



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND BUILDING MANAGEMENT

# STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT BYTOVÝCH DOMŮ NAD MĚSTEM, NOVÉ MĚSTO NA MORAVĚ

CONSTRUCTION TECHNOLOGICAL PROJECT OF BUILDING BLOCKS OF FLAT NAD MĚSTEM,  
NOVÉ MĚSTO NA MORAVĚ

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tereza Vopršalová

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2018



## VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

<b>Studijní program</b>	N3607 Stavební inženýrství
<b>Typ studijního programu</b>	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
<b>Studijní obor</b>	3607T043 Realizace staveb
<b>Pracoviště</b>	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

### ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

<b>Student</b>	Bc. Tereza Vopršalová
<b>Název</b>	Stavebně technologický projekt bytových domů Nad Městem, Nové Město na Moravě
<b>Vedoucí práce</b>	Ing. Martin Mohapl, Ph.D.
<b>Datum zadání</b>	31. 3. 2017
<b>Datum odevzdání</b>	12. 1. 2018

V Brně dne 31. 3. 2017

doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.  
Vedoucí ústavu



prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA  
Děkan Fakulty stavební VUT

## PODKLADY A LITERATURA

JARSKÝ,Č.,MUSIL,F.,SVOBODA,P.,LÍZAL,P.,MOTYČKA,V.,ČERNÝ,J.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3  
LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9  
MOTYČKA,V.,DOČKAL,K.,LÍZAL,P.,HRAZDIL,V.,MARŠÁL,P.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2  
HENKOVÁ, S.: Stavební stroje (R), (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2017  
BIELY,B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007  
GAŠPARÍK,J., KOVÁŘOVÁ,B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009  
MOTYČKA,V., HORÁK,V., ŠLEZINGR,M., SÝKORA,K., KUDRNA,J.: Vybrané stati z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009  
HENKOVÁ,S., KANTOVÁ,R., VLČKOVÁ,J.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2016  
ŠLANHOF, J.: Automatizace stavebně technologického projektování (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009  
BIELY,B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007  
Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

## ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu. Konkrétní obsah a rozsah diplomové práce je upřesněn v samostatné Příloze zadání DP (studentovi předá vedoucí práce). Pokud student jako podklad pro svou práci využívá zapůjčenou projektovou dokumentaci stavebního díla, musí DP obsahovat souhlas oprávněné osoby se zapůjčením projektu pro studijní účely.

## STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).



---

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.  
Vedoucí diplomové práce

VUT v Brně, Fakulta stavební

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

## **PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**

(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: Bc. Tereza Vopršalová

Název diplomové práce:

**Stavebně technologický projekt bytových domů Nad Městem, Nové Město na Moravě**

**Pro zadanou stavbu vypracujte vybrané části stavebně technologického projektu v tomto rozsahu:**

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.
3. Časový a finanční plán stavby – objektový.
4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.
5. Projekt zařízení staveniště – výkresová dokumentace, časový plán budování a likvidace objektů ZS, ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS.
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů - dimenzování, umístění, doprava na staveniště, montáž, dosahy, časové nasazení, zdroj a odběr energie, bezpečnostní opatření.
7. Časový plán hrubé stavby hlavního stavebního objektu - časový harmonogram.
8. Plán zajištění materiálových zdrojů pro hlavní objekt (položkový rozpočet)
9. Technologický předpis základů
10. Kontrolní a zkušební plán kvality pro základy  
(podrobný popis operací prováděných kontrol)
11. Jiné zadání:  
Bednění základů, finanční a časové posouzení provádění průmyslové podlahy garáží
12. Specializace z oblasti:  
Hluková studie

Podklady – část převzaté projektové dokumentace a potvrzený souhlas projektanta k využití projektu pro účely zpracování diplomové práce.

V Brně dne 2. 10. 2017..

Vedoucí práce: .....

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

**SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE**  
**PRO STUDIJNÍ ÚČELY**

Jméno a adresa organizace nebo oprávněné fyzické osoby, která zapůjčuje projektovou dokumentaci:

Ing. Milan Pelikán, sdružení architektů ateliér Pelikán

Jamská 2486/8

59101 Žďár nad Sázavou

Udělujeme souhlas s využitím zapůjčené projektové dokumentace ke stavbě s názvem:

BYTOVÉ DOMY 2x 11b.j. "NAD MĚSTEM" NOVÉ MĚSTO NA MORAVĚ

Studentovi,

Jméno a příjmení: Bc. Tereza Vopršalová

Datum narození: 25.02.1993

Bydliště: Drobného 1306, Nové město na Moravě 59231

který je studentem studijního oboru Realizace staveb

na Vysokém učení technickém v Brně, Fakultě stavební, Ústavu technologie, mechanizace a řízení staveb, Veveří 331/95, Brno 602 00.

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely, a to jako podklad pro vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 20 /20 .

V Brně, dne 3. 3. 2017

  
Ing. Milan Pelikán  
navrhování a projektování staveb  
Inženýrská činnost ve výstavbě  
Lučiny 1186/1, 591 01 Žďár n. Sáz.  
tel. 566 620 633 mob. 603 509 415  
IČ: 18117422 DIČ: CZ6210150133  
pelikan@projekcnikanecar.cz

podpis oprávněné osoby

razítko

## **Abstrakt**

Diplomová práce se věnuje stavebně technologické přípravě výstavby bytových domů v lokalitě „Nad Městem“ v Novém Městě na Moravě. Objekty mají čtyři nadzemní podlaží a jedno podzemní podlaží s garážemi. Tato práce obsahuje technickou zprávu stavebně technologického projektu, koordinační situaci s širšími vztahy dopravních tras, časový a finanční objektový plán, studii realizace hlavních technologických etap, projekt zařízení staveniště, návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů, rozpočet hrubé stavby, technologické předpisy, kontrolní a zkušební plány a specializované zadání hlukové studie.

## **Klíčová slova**

Stavebně technologický projekt, bytový dům, realizace, časový a finanční plán, rozpočet, základy, technologický předpis, bezpečnost práce na stavbě, zařízení staveniště, časový harmonogram, návrh strojní sestavy, kontrolní a zkušební plán.

## **Abstract**

The diploma thesis deals with construction and technological preparation of apartment buildings in „Nad Městem“ locality in Nové Město na Moravě. The buildings have four above-ground floors and one underground floor with garages. This work contains a technical report of a construction project, a coordination situation with broader transport routes, a time and financial plan, a study of the implementation of the main technological stages, a project of the building site, the design of the main building machines and mechanisms, the cross building budget, the technological regulations, the control and test plans and specialized assignment of the noise study.

## **Keywords**

Architectural and technological project, apartment building, realization, time and financial plan, budget, basics, technological standard, work safety in the construction, construction site equipment, time schedule, design of mechanical assembly, inspection and test plan.

**Bibliografické citace podle ČSN ISO 690**

VOPRŠALOVÁ, Tereza. Stavebně technologický projekt bytových domů Nad Městem, Nové Město na Moravě. Brno, 2018. 184 s., 58 s. příloh. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 10.1.2018

.....

podpis autora

Bc. Tereza Vopršalová



# **PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP**

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané typ práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 10. 1. 2018

.....  
Bc. Tereza Vopršalová

**Poděkování**

Tímto bych chtěla poděkovat za odborné vedení a poskytnutí cenných rad při zpracování této diplomové práce svému vedoucímu panu Ing. Martinovi Mohaplovi, Ph.D. Další poděkování patří projekční kanceláři projektování staveb PELIKÁN za poskytnutí projektové dokumentace.

Také děkuji všem osobám, které mi pomáhaly při realizaci diplomové práce.

V neposlední řadě bych chtěla poděkovat své rodině a všem přátelům za podporu při studiu.

# **OBSAH**

<b>ÚVOD</b> .....	16
<b>1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU</b>	17
1.1 Základní identifikační údaje o stavbě .....	18
1.2 Hlavní účastníci výstavby .....	19
1.3 Členění stavby na stavební objekty .....	20
1.4 Stavebně architektonické řešení stavby - charakteristika hlavních objektů .....	20
1.4.1 Stručný popis hlavních stavebních objektů .....	20
1.4.2 Stručný popis vedlejších stavebních objektů .....	26
1.5 Popis území stavby.....	28
<b>2. KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS</b> .....	29
2.1 Napojení staveniště na dopravní systém .....	30
2.2 Výpis dodavatelů materiálů a služeb.....	30
2.2.1 Výztuž do železobetonu .....	30
2.2.2 Beton .....	31
2.2.3 Bednění .....	32
2.2.4 Prefabrikované panely Spiroll, filigránové stropy .....	33
2.2.5 Stavebniny – stavební materiály, doplňkový materiál .....	34
2.2.6 Skládka zeminy .....	35
2.2.7 Věžový jeřáb .....	36
2.3 Dopravní trasy pro montážní prostředky.....	37
(věžový jeřáb z Popůvek).....	37
<b>3. ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY - OBJEKTOVÝ</b> .....	43
<b>4. STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU</b> .....	45
4.1 Zemní práce a příprava staveniště.....	46
4.2 Základy a hydroizolace .....	48
4.3 Svislé nosné konstrukce .....	50
4.4 Vodorovné nosné konstrukce .....	51
4.5 Zastřešení .....	52
4.6 Konstrukce klempířské.....	53
4.7 Příčky, nenosné stěny.....	54
4.8 Vnější výplně otvorů .....	54
4.9 Povrchové úpravy .....	55
4.9.1 Vnitřní omítky .....	55
4.9.2 Hrubé podlahy .....	55
4.10 Opláštění budovy, izolace tepelné a akustické.....	56
4.11 Provádění podlah a povrchů.....	57

4.12	Konstrukce zámečnické .....	58
5.	PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ .....	59
5.1	Situace stavby .....	60
5.2	Popis staveniště .....	60
5.3	Inženýrské sítě.....	60
5.3.1	Stávající inženýrské sítě.....	60
5.3.2	Napojení na zdroje energií .....	60
5.4	Stávající stavební objekty .....	60
5.5	Zásady organizace výstavby .....	61
5.6	Spotřeby energií .....	61
5.6.1	Zásobování vodou .....	61
5.6.2	Napojení staveniště na zdroje energií – elektrická energie .....	62
5.6.3	Kanalizace .....	64
5.7	Napojení staveniště na dopravní infrastrukturu .....	64
5.8	Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky .....	64
5.9	Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace.....	64
5.10	Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin.....	66
5.11	Bezpečnostní opatření staveniště .....	67
5.11.1	Schéma staveniště .....	67
5.12	Objekty zařízení staveniště .....	67
5.12.1	Mobilní oplocení .....	67
5.12.2	Zázemí staveniště .....	68
5.12.3	Osvětlení staveniště.....	71
5.12.4	Kontejnery na odpad .....	72
5.12.5	Elektroměrový rozvaděč .....	73
5.12.6	Zpevněná staveništní komunikace .....	74
5.13	Schéma uložení stavebních kontejnerů na staveništi .....	74
5.14	Doprava na staveništi .....	74
5.14.1	Horizontální.....	74
5.14.2	Vertikální .....	75
5.15	Ochrana životního prostředí při výstavbě .....	75
5.16	Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů .....	75
5.17	Dopravní značení .....	78
5.18	Termíny výstavby .....	79
5.19	Časový plán budování a likvidace objektů ZS .....	80
5.20	Fáze zařízení staveniště – postup výstavby, rozhodující dílčí termíny .....	81
5.21	Náklady na zařízení staveniště .....	83
5.22	Časový plán budování a likvidace objektů ZS .....	84

5.23	Výkresová dokumentace .....	85
6.	NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ .....	86
6.1	STROJE PRO ZEMNÍ PRÁCE .....	87
6.1.1	Rýpadlo-nakladač JCB 4CX ECO .....	87
6.1.2	Smykem řízený nakladač Caterpillar 256C.....	87
6.2	NÁKALADNÍ AUTOMOBILY .....	88
6.2.1	Třístranný sklápěcí automobil TATRA 815 S3 6x6 .....	88
6.2.2	Nákladní automobil DAF LF 45.140 Euro 4, valník s hydraulickou rukou.....	90
6.3	ZDVIHACÍ TECHNIKA .....	90
6.3.1	Vhodné umístění jeřábu .....	90
6.3.2	Návrh jeřábu.....	91
6.3.3	Věžový stacionární jeřáb LIEBHERR 90 EC-B 6 .....	91
6.4	STROJE PRO DOPRAVU BETONOVÝCH SMĚSÍ .....	94
6.4.1	Autodomíchávač Stetter C3 BASIC LINE AM 10 C.....	94
6.4.2	Autočerpadlo SCHWING S 31 XT .....	94
6.5	Časové nasazení hlavních stavebních stojů a mechanismů.....	96
6.6	BEZPEČNOST PŘI PRÁCI SE STROJI.....	97
7.	ČASOVÝ PLÁN HRUBÉ STAVBY HLAVNÍCH STAVEBNÍHO OBJEKTU – ČASOVÝ HARMONOGRAM .....	104
8.	PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLOVÝCH ZDROJŮ PRO HRUBOU STAVBU HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU (POLOŽKOVÝ ROZPOČET) .....	106
9.	TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ZÁKLADY.....	108
9.1	Popis stavby .....	109
9.2	Konstrukční řešení .....	109
9.3	Obecná charakteristika procesů.....	109
9.4	Připravenost .....	109
9.4.1	Připravenost stavby .....	109
9.4.2	Připravenost staveniště.....	110
9.5	Materiál, doprava, skladování .....	110
9.5.1	Materiál .....	110
9.5.2	Doprava.....	113
9.5.3	Skladování.....	114
9.6	Obecné pracovní podmínky .....	115
9.7	Vlastní postup .....	116
9.7.1	Zhutněný podsyp základových pasů a patek, výtahové šachty .....	116
9.7.2	Vytyčení základových pasů a patek .....	116
9.7.3	Bednění základových pasů a patek, bednění desky výtahové šachty.....	116
9.7.4	Armování základových pasů a patek, bednění základové desky výtahové šachty	119
9.7.5	Betonáž základových pasů a patek a desky výtahové šachty .....	119

9.7.6	Ošetřování betonu základových pasů, patek, desky výtahové šachty .....	119
9.7.7	Technologická pauza.....	120
9.7.8	Odstranění bednění základových pasů a patek.....	120
9.7.9	Vodorovná izolace desky výtahové šachty .....	120
9.7.10	Vyzdění výtahové šachty .....	120
9.7.11	Svislá izolace výtahové šachty.....	122
9.7.12	Svislá nopová fólie výtahové šachty .....	122
9.7.13	Přizdívka výtahové šachty.....	124
9.7.14	Zpětný zásyp rýh a patek.....	124
9.7.15	Zhutněný podsyp základové desky .....	124
9.7.16	Bednění základové desky .....	124
9.7.17	Výztuž základové desky.....	124
9.7.18	Betonáž základové desky .....	125
9.7.19	Ošetřování betonu základové desky .....	125
9.7.20	Technologická pauza.....	125
9.7.21	Odstranění bednění základové desky .....	125
9.8	Složení pracovní čety .....	126
9.9	Stroje, nářadí, pomůcky BOZ .....	126
9.9.1	Stroje .....	126
9.9.2	Nářadí.....	127
9.9.3	Pomůcky BOZ.....	128
9.10	Jakost.....	128
9.11	BOZP .....	128
9.12	Ochrana životního prostředí.....	131
9.12.1	Nakládání s odpady .....	131
9.12.2	Ochrana zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací .....	131
9.13	Literatura.....	132
10.	KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO ZÁKLADY .....	133
10.1	Kontrola vstupní.....	134
10.2	Kontrola mezioperační .....	139
10.3	Kontrola výstupní.....	149
10.4	Použité normy .....	151
11.	JINÉ ZADÁNÍ.....	152
11.1	NÁVRH BEDNĚNÍ ZÁKLADŮ.....	153
11.2	NÁVRH TECHNOLOGICKHO ŘEŠENÍ PRŮMYSLOVÉ PODLAHY V 1.PP (technologické, finanční a časové posouzení).....	154
11.2.1	Návrh technického řešení dle firmy ATEMIT s.r.o. ....	155
11.2.2	Jednotkové ceny doplňkových položek.....	159
11.2.3	Porovnání mechanické odolnosti .....	160
11.2.4	Harmonogram prací: .....	161

12. SPECIALIZACE Z OBLASTI.....	163
12.1 HLUKOVÁ STUDIE.....	164
12.1.1 Úvod.....	164
12.1.2 Vstupní data .....	165
12.1.3 Legislativa.....	165
12.1.4 Důsledky pro řešení studie .....	167
12.1.5 Výpočet .....	168
12.1.6 Vyhodnocení .....	170
12.1.7 Závěr hlukové studie .....	171
<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>173</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ: .....</b>	<b>174</b>
Zákony, vyhlášky a nařízení: .....	174
Normy (ČSN, EN): .....	175
Seznam použité literatury a zdrojů:.....	176
<b>POUŽITÉ ZKRATKY: .....</b>	<b>177</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ: .....</b>	<b>179</b>
<b>SEZNAM TABULEK: .....</b>	<b>182</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH: .....</b>	<b>184</b>
<b>SEZNAM VÝKRESŮ: .....</b>	<b>184</b>

## ÚVOD

Cílem této diplomové práce je vypracování stavebně technologického projektu výstavby dvou bytových domů v lokalitě „Nad Městem“ v Novém Městě na Moravě (kraj Vysočina).

Stavbu tvoří hlavní objekty SO-01 a SO02: Bytové domy 2x 11 b.j. Novostavby bytových domů jsou navrženy jako čtyřpodlažní samostatně stojící podsklepené objekty s podzemními garážemi. Jednotlivé byty jsou určeny k prodeji. Objekty mají tvar obdélníku. K objektům náleží krytá garážová stání a zahradní altány.

Úkolem práce je návaznost jednotlivých technologických etap a výběr strojů vzhledem k časovým a finančním poměrům. Časový plán výstavby navrhnout tak, aby výstavba probíhala plynule.

Práce je rozdělena na část textovou a výkresovou. V textové části je vypracována technická zpráva stavebně technologického projektu, koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras, časový a finanční plán - objektový, studie hlavních technologických etap stavebního objektu, projekt zařízení staveniště, návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů, podrobný časový plán hrubé stavby hlavních stavebních objektů - časový harmonogram, plán zajištění materiálových zdrojů pro hlavní objekt (položkový rozpočet), technologický předpis pro základy, kontrolní a zkušební plán základů, návrh technologického řešení průmyslové podlahy v 1.PP (z hlediska technologického, finančního a časového), specializace z oblasti – hluková studie. Výkresovou část tvoří výkresy řešených částí práce, koncepce zařízení staveniště pro zemní práce, pro hrubou stavbu a pro dokončovací práce, návrh bednění základů.





# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND BUILDING MANAGEMENT

### 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

#### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tereza Vopršalová

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2018

## **1.1 Základní identifikační údaje o stavbě**

<b>Název stavby:</b>	Bytové domy 2x11 b.j., Nad Městem, Nové Město na Moravě - - Bytový dům BD 1 a BD2.
<b>Charakter stavby:</b>	novostavba dvou bytových domů
<b>Účel stavby:</b>	stavby určeny k bydlení
<b>Místo stavby:</b>	lokalita „Nad Městem“, Nové Město na Moravě
<b>Okres:</b>	Žďár nad Sázavou
<b>Kraj:</b>	Vysočina
<b>Katastrální území:</b>	Nové Město na Moravě, (706418)
<b>Parcelní číslo:</b>	3394/119
<b>Výměra pozemku:</b>	3853 m <sup>2</sup>
<b>Vlastnictví pozemku:</b>	Výstavba Klafar spol. s r. o. Jihlavská 1007, 591 01 Žďár nad Sázavou
<b>Dosavadní využití:</b>	orná půda
<b>Ochrana:</b>	rozsáhlé chráněné území, zemědělský půdní fond
<b>Zastavěná plocha:</b>	BD 1            410,55 m <sup>2</sup> – 23,16% plochy pozemku BD 2            454,88 m <sup>2</sup> – 27,25% plochy pozemku zpevněné plochy 686,05 m <sup>2</sup> – 19,35% plochy pozemku
<b>Nezastavěná plocha:</b>	57,49% plochy pozemku 1856 m <sup>2</sup>
<b>Obestavěný prostor:</b>	2x 5955 m <sup>3</sup> = 11 910 m <sup>3</sup>
<b>Začátek výstavby:</b>	únor 2018
<b>Konec výstavby:</b>	prosinec 2018

### **Rozpočet stavby:**

- Propočet stavby dle THU je 54 002 477 Kč (bez DPH).  
Podrobně řeší kapitola č. 3 – Časový a finanční plán stavby – objektový.
- Propočet objektu SO01/SO02 dle THU je 24 540 111 Kč (bez DPH).  
Dle propočtu THU je cena realizace hlavních stavebních objektů SO01 (Bytový dům BD1) a SO02 (Bytový dům BD2) stanovena na částku 2 x 24 540 111 Kč = 49 080 222 Kč (bez DPH).
- Hrubá stavba hlavního objektu SO01/SO02 (položkový rozpočet v programu Build Power) je 13 575 258 Kč (bez DPH).  
V kapitole č. 8 - Plán zajištění materiálových zdrojů pro hlavní objekt (položkový rozpočet) je propočet stanoven pouze pro hrubou výstavbu objektu SO01, proto z něj nebylo možné stanovit celkovou částku za výstavbu hlavního objektu. Cena prací je určena na základě výkazu výměr. Rozpočtové ceny stavby tvoří samostatnou část.

## **1.2 Hlavní účastníci výstavby**

### **a. Údaje o stavebníkovi**

**Název:** Výstavba Klafar spol. s r. o.  
**Kraj:** Vysočina  
**Adresa:** Jihlavská 1007, 591 01 Žďár nad Sázavou  
**IČ:** 27722287

### **b. Údaje o projektantovi**

**Název:** Ing. Milan Pelikán  
Autorizovaný inženýr pro pozemní stavby, u ČKAIT č. 1001885  
**Adresa:** Lučiny 1186/1, 591 01 Žďár nad Sázavou  
**IČ:** 18 11 74 22  
**DIČ:** CZ 6210150133  
**Telefon:** 565 323 117, +420 724 817 470  
**e-mail:** pelikan@projekcnikancelar.cz

**Odpovědný projektant:** Ing. Milan Pelikán,  
autorizovaný inženýr pro pozemní stavby, u ČKAIT č. 1001885

### **1.3 Členění stavby na stavební objekty**

Stavební objekty	
SO 01	Bytový dům 11B.J. - ozn. BD1
SO 02	Bytový dům 11B.J. - ozn. BD2
SO 03	Zpevněné plochy - komunikace, parkoviště, chodníky
SO 04.1	Vodovodní přípojky
SO 04.2	Přípojky kanalizace dešťové a splaškové
SO 04.3	Elektropřípojky NN
SO 05	Terénní a parkové úpravy, ozelenění
SO 06.1	Vstupní a vjezdový objekt 1
SO 06.2	Vstupní a vjezdový objekt 2
SO 07.1	Altán 1
SO 07.2	Altán 2
SO 08	Oplocení pozemku

*Tabulka č. 1 – Členění stavby na stavební objekty*

### **1.4 Stavebně architektonické řešení stavby - charakteristika hlavních objektů**

#### **1.4.1 Stručný popis hlavních stavebních objektů**

##### **SO01 Bytový dům 11B.J. – ozn. BD1, SO02 Bytový dům 11B.J. – ozn. BD2**

Navrhované objekty budou užívány jako bytové domy – budovy pro bydlení.

Je navrženo celkem 2x11 bytových jednotek.

Bytové domy jsou navrženy s jedním podzemním podlažím s garážemi a čtyřmi nadzemními podlažními.

##### **a. Základní údaje o výstavbě**

<b>Zastavěná plocha:</b>	$2 \times 454,88 \text{ m}^2 = 909,76 \text{ m}^2$
<b>Obestavěný prostor:</b>	$2 \times 5\,955 \text{ m}^3 = 11\,910 \text{ m}^3$
<b>Celková plocha pozemku:</b>	$3545 \text{ m}^2$
<b>Zpevněná plocha pozemku:</b>	$686,05 \text{ m}^2$
<b>Počet podlaží:</b>	1.PP + 4.NP
<b>Konstrukční systém:</b>	zděný konstrukční systém BD1 $\pm 0,000 = 639,00 \text{ m n.m.}$ BD2 $\pm 0,000 = 636,50 \text{ m n.m.}$
<b>Sněhová oblast:</b>	V.
<b>Větrná oblast:</b>	III. – IV.

## **b. Konstrukční popis jednotlivých objektů**

### **b.1. Základové konstrukce**

Objekt bude založen na železobetonových základových pasech a patkách. Základové pasy a patky jsou založeny na zhutněném podsypu ze štěrkodrtě, tl. 150mm. Nad celým půdorysem objektu je navržena základová deska tloušťky 100 mm. Deska bude uložena na zhutněném štěrkovém loži tl. 50mm a bude vyztužena při obou površích kari sítěmi.

### **b.2. Svislé konstrukce**

#### *Suterén*

Svislé konstrukce suterénu budou provedeny z keramických tvárnic POROTHERM 40 Profi (P10) opatřeny hydroizolací a extrudovaným polystyrenem XPS 300 - SF, tl. 80mm.

#### *Nadzemní podlaží*

Obvodové konstrukce nosného systému objektu tvoří keramické tvárnice POROTHERM 40 Profi (P10) s pěnovým fasádním polystyrenem EPS 70F, tl. 100mm.

Vnitřní nosné zdivo z tvárnic bude z keramických cihel POROTHERM 30 AKU SYM.

Svislé konstrukce podpírající železobetonové průvlaky budou provedeny ze ztraceného bednění tl. 250 a 300mm.

Příčky budou z plynosilikátových příčkovek Ytong š.10 cm (P4-700).

#### *Výtahová šachta*

Zdivo výtahové šachty bude z betonových tvárnic LIAPOR M 175 (pevnostní třída 6 MPa), případně ze ztraceného bednění š. 20 cm, vylitého betonem.

### **b.3. Vodorovné konstrukce**

Stropní konstrukce budou provedeny z prefabrikovaných filigránových železobetonových desek tl. 250mm (filigránová deska tl. 60mm + 190mm dobetonávka), z prefabrikovaných předpjatých stropních panelů Spiroll tl. 250mm. Stropní desky předsazených zimních zahrad budou provedeny jako monolitické z betonu C25/30 v tl. 250 mm.

Nad okenními a dveřními otvory budou použity překlady typu RZP, u obvodového zdiva bude použitý pěnový polystyren EPS 100 S Stabil tl. 60mm. U otvorů s větším rozpětím nebo větším zatížením na překlad budou použity ocelové válcované nosníky s dobetonávkou, s vloženou tepelnou izolací.

### **b.4. Schodiště**

Schodiště budou dvouramenná ve tvaru L s mezipodestou. Konstruktivně bude schodiště provedeno jako monolitická železobetonová konstrukce se stupni obloženými protiskluznou keramickou dlažbou. Zábradlí schodiště bude tvořit dřevěné madlo na ocelových nerezových konzolách, kotvených do stěn. V místě zrcadla bude osazeno ocelové nerezové rámové zábradlí v kartáčované úpravě, kotvené z boku schodiště s dřevěným madlem.

### **b.5. Zastřešení**

Střešní konstrukce bude provedena ze dvou střešních rovin pultových střeš o sklonu 14°. Budou uloženy nad obvodovými nebo nosnými stěnami na pozednicích, v prostoru na vaznicích. Vaznice budou uloženy na nosných zdech, betonových sloupech, zděných pilířích nebo podepřeny dřevěnými sloupky v prostoru půdy. Pozednice budou ukotveny pomocí ocelových pásovin, zabetonovaných do obvodových věnců po 1,5m. Ztužení střešní roviny bude

zajištěno dřevěným nehoblovaným bedněním z prken. Spodní viditelná část bednění střechy bude tvořena hoblovanými palubkami a impregnačním lazurovacím nátěrem. Střešní krytina bude tvořena hliníkovým plechem s lakovaným povrchem, resp. ocelovým pozinkovaným a poplastovaným plechem, provedení jako falcovaný plech s dvojitými stojatými drážkami. Pod krytinou bude na bednění z prknem položena pojistná hydroizolace – mikroventilační fólie. Střecha nad půdním prostorem nebude tepelně izolovaná, střecha nad obytným prostorem bude izolovaná (tep. Izolace z minerální vaty tl. 2x 120mm položena na stropní konstrukci nad 4.NP, pod tep. Izolací bude umístěna parozábrana s těsnými přilepenými spoji). Půdní prostor bude přirozeně provětrávaný vzduchovou mezerou tl. 40mm s odtahem nad hřebenem střechy.

#### **b.6. Zateplení objektu, vnější omítky**

Suterénní zdivo pod terénem a soklové zdivo v pásu cca 50 cm nad terénem bude zatepleno extrudovaným polystyrenem XPS 300 – SF tl. 80 mm. Sokl bude opatřen perlinkou a mozaikovou stěrkovou omítkou s mrazuvzdornou drtí, tzv. marmolit (v barvě světle šedé nebo ve světlém odstínu barev, doplňujících barvu fasády).

Část suterénního zdiva bude zateplena pěnovým „šedým“ fasádním polystyrenem EPS 70 F tl. 50mm, opatřeného perlinkou, lepidlem a štukovou omítkou.

Obvodové zdivo bude zatepleno kontaktním zateplovacím systémem z fasádního „šedého“ polystyrenu EPS 70 F tl. 100mm, opatřeného perlinkou, lepidlem a štukovou omítkou.

#### **b.7. Balkóny, zimní zahrady, zastřešené terasy a přízemní terasy**

*Balkóny, zimní zahrady, zastřešené terasy*

Podlahová konstrukce bude ve spádu min. 1%. Na nosné konstrukci bude umístěn spádový beton tl. 3-38mm. Na spádovém betonu bude položena hydroizolace (např. natavený modifikovaný asfaltový pás). Na hydroizolaci bude položena tepelná izolace z extrudovaného polystyrenu XPS 300 – SF tl. 80mm. Na teplenou izolaci bude položena netkaná textilie a střešní fólie z měkčeného PVC. Nášlapná vrstva bude suchá skladba terasové dlažby 400x400mm, položená na plastových terčích.

*Přízemní terasy*

Podlahová konstrukce bude ve spádu min. 1,21%. Na nosné konstrukci bude natavena pojistná hydroizolace z modifikovaných asfaltových pásů. Dále bude umístěna tepelná izolace z pěnového polystyrenu EPS 200 S Stabil tl. 40-80mm, tloušťka se mění v závislosti na spádu podlahy), dále 40mm extrudovaného polystyrenu XPS 300 SF. Nad tepelnou izolací bude vybetonována deska z betonu C 16/20, vyztužená sítí KARI 150/150/6mm, min. tl. 50mm. Na desku ve spádu bude položena netkaná textilie a hydroizolační střešní fólie z měkčeného PVC. Nášlapnou vrstvou bude suchá skladba terasové dlažby 400x400mm, položená na plastových terčích.

#### **b.8. Vnitřní úpravy povrchů**

Vápenné, štukové, filcované, se základním bílým nátěrem (malbou), kovové podomítkové hrany.

Podlahy budou provedeny dle navržených skladeb podlah místností (viz níže – Skladby podlah).

**Skladby podlah:****P1 (1.PP):**

a) keramická dlažba (chodba schodiště, technická místnost, kolárny, skladby):

9mm	keramická dlažba
3mm	tmel
58mm	betonová mazanina B20, vyztužená ocelovou kari sítí 150/150/6mm
-	separační PE fólie
40+40mm	tepelná izolace – pěnový polystyren EPS 100 S Stabil (40+40mm)
1,5mm	hydroizolace – Borsaleaf WP
100mm	podkladní beton B15, vyztužený KARI sítí 150/150/6mm
100mm	štěrkoдрť
	zemina

b) beton + nátěr (strojovna výtahu, šachta):

1mm	nátěr na betonové podlahy, odolný proti olejům
58mm	hlazená betonová mazanina B20, vyztužená ocelovou KARI sítí 150/150/6mm
1mm	separační PE fólie
40+40mm	tepelná izolace – pěnový polystyren EPS 100 S Stabil
1,5mm	hydroizolace – Borsaleaf WP
100mm	podkladní beton B15, vyztužený sítí kari 150/150/6mm
100mm	štěrkoдрť
	zemina

**P2 (průmyslová podlaha garáží):**

100mm	betonová mazanina se vsypem křemičitého písku strojně hlazená, drátkobeton, vyspádovaná k podlahovým vpustím 100mm
1mm	separační PE fólie
100, 80, 60, 40, 20	tepelná izolace – pěnový polystyren EPS 200 S Stabil
1,5 mm	hydroizolace – Borsaleaf WP
100mm	podkladní beton B15, vyztužený sítí kari 150/150/6mm
100mm	štěrkoдрť
	zemina

**P3 (vnitřní povrchy v 1.NP):**

a) keramická dlažba (koupelny, WC):

9mm	keramická dlažba slinutá
3mm	tmel
50mm	samonivelační beton Floorpack C16/20, provedený jako plovoucí v celé ploše, dilatovaný po obvodu
1mm	separační PE fólie
50mm	tepelná izolace – pěnový polystyren EPS 100 S Stabil
40mm	tepelná kročejová izolace – pěnový polystyren EPS T 4000
250mm	stropní konstrukce

V prostoru garáží:

100mm	pěnový polystyren EPS 70 F fasádní
3mm	síťka (perlinka) + lepidlo
3mm	stěrková hladká omítka

b) PVC (obytné místnosti, kuchyně, bytové chodby):

2mm	PVC
1mm	samonivelační beton Floorpack C16/20, provedený jako plovoucí v celé ploše, dilatovaný po obvodu
1mm	separační PE fólie
50mm	tepelná izolace – pěnový polystyren EPS 100 S Stabil
40mm	tepelná kročejová izolace – pěnový polystyren EPS T 4000
250mm	stropní konstrukce

V prostoru garáží:

100mm	pěnový polystyren EPS 70 F fasádní
3mm	síťka (perlinka) + lepidlo
3mm	stěrková hladká omítka

**P4** (zimní zahrady nad garáží):

2mm	PVC (lino)
1mm	lepidlo
50mm	samonivelační beton FLOORPACK C16/20, provedený jako plovoucí v celé ploše, dilatovaný po obvodu
1mm	separační fólie
110mm	tepelná izolace pěnový polystyren EPS 100 S Stabil (50+60 mm)
60mm	tepelná kročejová izolace pěnový polystyren EPS T 4000
165mm	stropní konstrukce z železobetonových panelů Spiroll
100mm	tepelná izolace pod stropem pěnový polystyren EPS 70 F fasádní
3mm	síťka (perlinka) + lepidlo
3mm	stěrková hladká omítka

**P5** (přízemní terasy):

30mm	terasová dlažba mramorit
20mm	terče pod dlažbu
2mm	hydroizolace střešní fólie (měkčené PVC, např. SARNAFIL)
2mm	geotextilie
min. 50mm	beton se spádem 1,21%, třída C16/20, síť kari 150/150/6mm
40mm	tepelná izolace extrudovaný polystyren XPS 300 - SF
40, 60, 80mm	tepelná izolace pěnový polystyren EPS 200 S Stabil
3mm	hydroizolace 1x modifikovaný asfaltový pás „polyelast“
165mm	stropní konstrukce z železobetonových panelů Spiroll
100mm	tepelná izolace pod stropem pěnový polystyren EPS 70 F fasádní
3mm	síťka (perlinka) + lepidlo
3mm	stěrková hladká omítka



**P6** (vnitřní povrchy 2.NP, 3.NP):

a) keramická dlažba (koupelny, WC):

9mm	keramická dlažba slinutá
3mm	tmel
50mm	samonivelační beton Floorpack C16/20, provedený jako plovoucí v celé ploše, dilatovaný po obvodu
1mm	separační PE fólie
50mm	tepelná izolace – pěnový polystyren EPS 100 S Stabil
40mm	tepelná kročejová izolace – pěnový polystyren EPS T 4000
250mm	stropní konstrukce
100mm	závěsný sádrokartonový podhled na konstrukci z pozinkovaných profilů (100 mm od stropu, popř. dle potřeby rozvodů VZT)

b) PVC (obytné místnosti, kuchyně, bytové chodby, zimní zahrady, sušárna prádla):

2mm	PVC (lino)
1mm	lepidlo
50mm	samonivelační beton FLOORPACK C16/20, provedený jako plovoucí v celé ploše, dilatovaný po obvodu
1mm	separační fólie
50mm	tepelná izolace pěnový polystyren EPS 100 S Stabil (50+60 mm)
40mm	tepelná kročejová izolace pěnový polystyren EPS T 4000
250mm	stropní konstrukce
100mm	závěsný sádrokartonový podhled na konstrukci z pozinkovaných profilů (100 mm od stropu, popř. dle potřeby rozvodů VZT)

**P7** (nevyužitá plocha půdy):

20mm	nášlapná vrstva – dřevoštěpková OSB deska (pero+drážka)
200mm (2x100)	tepelná izolace pěnový polystyren EPS 100S Stabil, s překrytím spár
250mm	stropní konstrukce
100mm	závěsný sádrokartonový podhled na konstrukci z pozinkovaných profilů (100 mm od stropu, popř. dle potřeby rozvodů VZT)

**P8** (balkóny ve 4.NP – betonová dlažba na terčích):

30mm	terasová dlažba mramorit
20mm	terče pod dlažbu
2mm	hydroizolace střešní fólie (měkčené PVC, např. Sarnafil)
2mm	geotextílie
80mm	tepelná izolace extrudovaný polystyren XPS 300 - SF
3mm	hydroizolace 1x modifikovaný asfaltový pás „polyelast“
3-18mm	betonový potěr se spádem 2,00%
250mm	stropní konstrukce
100mm	závěsný sádrokartonový podhled na konstrukci z pozinkovaných profilů (100 mm od stropu, popř. dle potřeby rozvodů VZT)

**P9** (nárožní terasy ve 4.NP):

30mm	terasová dlažba mramorit
20mm	terče pod dlažbu
2mm	hydroizolace střešní fólie (měkčené PVC, např. Sarnafil)
2mm	geotextilie
80mm	tepelná izolace extrudovaný polystyren XPS 300 - SF
3mm	hydroizolace 1x modifikovaný asfaltový pás „polyelast“
3-38mm	betonový potěr se spádem 2,00%
250mm	stropní konstrukce
100mm	závěsný sádkartonový podhled na konstrukci z pozinkovaných profilů (100 mm od stropu, popř. dle potřeby rozvodů VZT)

#### **b.9. Výplně otvorů**

*Výplně otvorů (okna, balkonové dveře)*

Plastová z šestikomorového profilu, v základní bílé barvě, zasklení s izolačním trojsklem DITHERM  $U=0,6\text{W/m}^2\text{K}$ . celoobvodové těsnění otvíracích a výklopných částí, mikroventilace.

*Vstupní dveře domu*

Ocelové s nástřikem, hliníkové nebo nerezové, s vlastním kovovým rámem. Zasklení části křídla vstupních dveří bude rovněž izolačním dvojsklem DITHERM  $U=1,1\text{ Wm}^2/\text{K}$ .

*Zasklení zimních zahrad*

Systém „OPTIMI“, které lze v letním období plně otevřít.

*Vnitřní dveře*

V bytových jednotkách budou dřevěné dýhované, osazené do dřevěných obložkových zárubní, zasklené nebo plné. Vstupní dveře do bytů ze schodiště a do společných vnitřních prostor (sušárna, kočárkárna apod.) budou dřevěné protipožární v ocelových protipožárních zárubních s nátěrem. Zárubně budou s drážkou pro umístění těsnění. Odstín dřeva bude světlý, přírodní. Vnitřní strana může být na přání zákazníka barevně odlišná. Zárubně budou mít drážku pro umístění těsnění po celém obvodu.

Dveře v suterénu budou dřevěné, v odstínu světlého dřeva, v ocelových typových zárubních. Vstupní dveře do schodiště z garáže budou opět opatřeny vodorovným madlem a samozavíračem.

### **1.4.2 Stručný popis vedlejších stavebních objektů**

#### **SO03 Zpevněné plochy – komunikace, parkoviště, chodníky**

Zpevněné plochy:  $686,05\text{ m}^2 = 19,35\%$  plochy pozemku

Jedná se o plochy dopravní obslužnosti a přístupové komunikace do stavebních objektů bytových domů. Zpevněná plocha chodníků bude provedena z betonové zámkové dlažby tl.60mm. Zpevněné plochy parkovišť budou zhotoveny z betonové zámkové dlažby tl.80mm. Zpevněná plocha příjezdové komunikace bude provedena z asfaltobetonu.

#### **SO04.1 Vodovodní přípojky**

Lokalita je napojena na vodovodní řad, který byl proveden v rámci výstavby inženýrských sítí v lokalitě. Pro každý objekt je vybudována samostatná vodovodní přípojka na pitnou a požární vodu. Přípojky jsou provedeny z potrubí PE100 SDR11 50x3,0mm. Vodovodní přípojky jsou napojeny na vodovodní řad LTL DN150 pomocí navrtávacího pasu se zemní soupravou. Na pozemku investora za hranicí jsou osazeny provizorní vodoměrné šachty. Při budování stavebních objektů budou provizorní šachty zrušeny a přípojky budou prodlouženy a vedeny přímo do suterénu objektu, kde budou ukončeny a budou osazeny vodoměrné sestavy s vodoměrem  $Q_n=6,0\text{m}^3/\text{hod}$ , s roztečí 260mm. Dále bude pokračovat domovní vodovod.

<i>Vodovodní přípojka BD1</i>	<i>PE100 SDR11 50x3,0mm</i>	<i>délka 7,5m</i>
<i>Vodovodní přípojka BD2</i>	<i>PE100 SDR11 50x3,0mm</i>	<i>délka 7,4m</i>

#### **SO04.2 Přípojky kanalizace dešťové a splaškové**

Pozemek je napojen na dešťovou a splaškovou kanalizaci, která byla provedena v rámci výstavby inženýrských sítí v lokalitě. Dešťové a splaškové kanalizační přípojky jsou napojeny na splaškovou a dešťovou kanalizační stoku PVC KG DN250. Dešťové a splaškové přípojky jsou provedeny v dimenzích DN150 a jsou ukončeny v provizorních šachtách na pozemku investora.

Při výstavbě stavebních objektů budou provizorní zrušeny a vyměněny za revizní šachty. Za revizní šachtou bude pokračovat domovní splašková/dešťová kanalizace.

<i>Splašková kanalizační přípojka BD1</i>	<i>PVC KG DN150</i>	<i>délka 8,9m</i>
<i>Splašková kanalizační přípojka BD2</i>	<i>PVC KG DN150</i>	<i>délka 8,4m</i>
<i>Dešťová kanalizační přípojka BD1</i>	<i>PVC KG DN150</i>	<i>délka 10,4m</i>
<i>Dešťová kanalizační přípojka BD2</i>	<i>PVC KG DN150</i>	<i>délka 10,9m</i>

#### **SO04.3 Elektropřípojky NN**

Ze skříně SR 322, umístěné v jihovýchodním rohu parcely č. 3394/157 bude položeno vedení NN zemním kabelem NAYY – 4x150mm<sup>2</sup>, které povede do skříně SR 522, umístěné v rohu parcely č.3394/119. Viz výkres situace. Z tohoto vedení bude kabel přiveden do přípojkových skříní SS 100 na fasádu každého bytového domu. Z těchto skříní budou vedeny kabelové přívody do hlavních elektroměrných rozvaděčů v prostoru schodiště v 1.NP. V rozvaděčích budou umístěny hlavní domovní elektroměry. Jednotlivé bytové elektroměry a hlavní jističe budou umístěny v rozvaděčích na schodištních chodbách v příslušných podlažích jednotlivých bytových jednotek nad vstupními dveřmi.

#### **SO05 Terénní a parkovací úpravy, ozelenění**

Nezastavěná plocha 57,49% plochy pozemku 1856 m<sup>2</sup>.

Úkolem je docílit spojení bytových domů s nejbližším okolím. Nezpevněné plochy budou zatravněny a budou osazeny listnaté okrasné stromy. Na parkovištích bude provedena zámková dlažba.

#### **SO06.1 Vstupní a vjezdový objekt 1, SO06.2 Vstupní a vjezdový objekt 2**

Jedná se o vjezdovou bránu, vstupní branku, zastřešení venkovních parkovacích míst.

Vjezdová brána bude kovová, posuvná na elektrický pohon. Vstupní branka bude provedena kovová.

Venkovní parkovací stání. Svislé konstrukce venkovního stání budou provedeny ze ztraceného bednění v kombinaci s kruhovými monolitickými betonovými sloupky, na kterých bude osazena nosná část dřevěné konstrukce zastřešení.

#### **SO07.1 Altán 1, SO07.2 Altán 2**

Jedná se o odpočinkové objekty pro obyvatelé domů, které budou provedeny ze ztraceného bednění v kombinaci s monolitickými betonovými sloupky, na které bude osazena nosná část zastřešení altánů.

#### **SO08 Oplocení pozemku**

Západní část pozemku bude oplocena zeleným plotem. Zbývající část pozemku bude ohrazena pletivem se sloupky. Plot v prostoru vjezdové a vstupní brány bude proveden ze ztraceného bednění.

### **1.5 Popis území stavby**

#### **a. Charakteristika stavebního pozemku – popis staveniště**

Stavební pozemek se nachází v obci Nové Město na Moravě, na parc. č. 3394/119 a je ve vlastnictví stavebníka. Pozemek má rozlohu 3 545m<sup>2</sup>, je v mírném spádu 6% směrem od severu k jihu. Navážky a jinak neúnosné zeminy se na pozemku nepředpokládají.

Pozemek je přístupný z východní, jižní a západní stany. Při výstavbě bude vjezd a výjezd ze staveniště situován na východní a západní straně pozemku.

V lokalitě budou umístěny zejména rodinné domy, v menším měřítku domy bytové. V současné době dochází k postupnému zastavování území.

#### **b. Popis staveniště**

Staveniště je přibližně obdélníkového tvaru o rozměrech cca 79x43 m. Plocha staveniště je cca 1669 m<sup>2</sup>. Na pozemku staveniště je travnatý porost. Na pozemku nejsou vystavěny žádné objekty. Oplocení staveniště bude ze všech stran provedeno mobilním oplocením výšky 1,8 m. Staveniště bude přístupné dvěma vjezdy, které budou situovány ve východní a západní části pozemku. Staveniště bude náležitě označeno a zajištěno proti vstupu cizích osob. Na celé ploše pozemku bude sejmuta ornice. Zařízení staveniště bude situováno ve východní části pozemku.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND BUILDING MANAGEMENT

### 2. KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

#### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tereza Vopršalová

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2018

## **2.1 Napojení staveniště na dopravní systém**

V současné době jsou v této lokalitě „Nad Městem“ vybudovány inženýrské sítě a komunikace. Lokalita „Nad Městem“ je komunikačně napojena na silnici č. 354, vedoucí z Nového Města na Moravě severním směrem k obci Maršovice (ulice Maršovská). Z této silnice odbočuje západním směrem nová místní obslužná komunikace přímo do obytné zóny „Nad Městem“. V rámci této zóny se komunikace větví do celé komunikační sítě, aby bylo možné obsloužit všechny vytvořené parcely pro rodinné a bytové domy.

Při severovýchodní, jihovýchodní a jihozápadní hranici pozemku se nachází nově vybudovaná místní veřejná obslužná komunikace. V současné době k pozemku vedou slepé komunikace. Výhledově je počítáno s prodloužením komunikací a jejich napojením na stávající místní komunikace. Při realizaci bude maximálně využito stávajícího dopravního veřejného systému.

Zvýšený provoz na komunikacích v okolí stavby bude eliminován omezením rychlosti a frekvence nákladní dopravy, dbáním na dodržování dopravních předpisů. Nečistota na komunikacích bude odstraňována pravidelným úklidem po skončení stavebních prací.

Podrobně zaznačeno ve výkrese č. 01 – Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.

## **2.2 Výpis dodavatelů materiálů a služeb**

### **2.2.1 Výztuž do železobetonu**

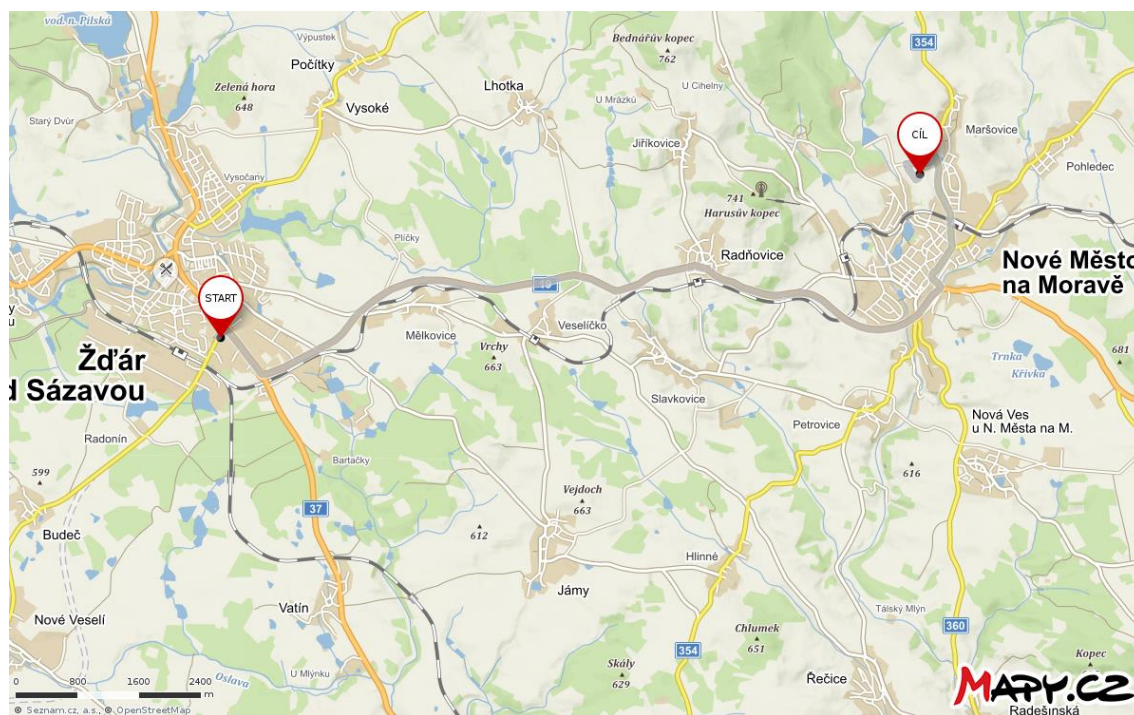
JP Trade CZ s.r.o.

Jihlavská 1007/2

591 01 Žďár nad Sázavou

e-mail: [jptrade@jptrade.cz](mailto:jptrade@jptrade.cz)

- vzdálenost 13,5 km od staveniště



Obrázek č. 1 – Dopravní trasa – výztuž do železobetonu

## 2.2.2 Beton

ZAPA beton a.s. – Nové Město na Moravě

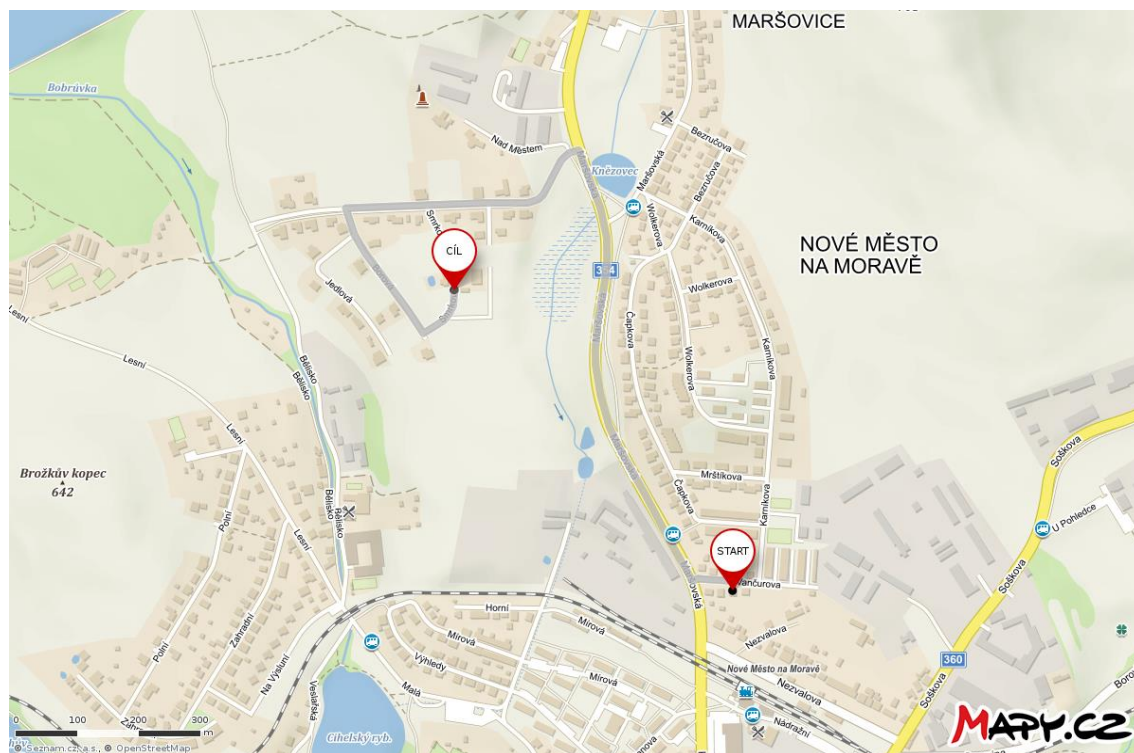
Vančurova 1342

592 31 Nové Město na Moravě

e-mail: n-mesto@zapa.cz

- vzdálenost 1,6 km od staveniště

- doba trvání přepravy betonu: cca 4-5 minut

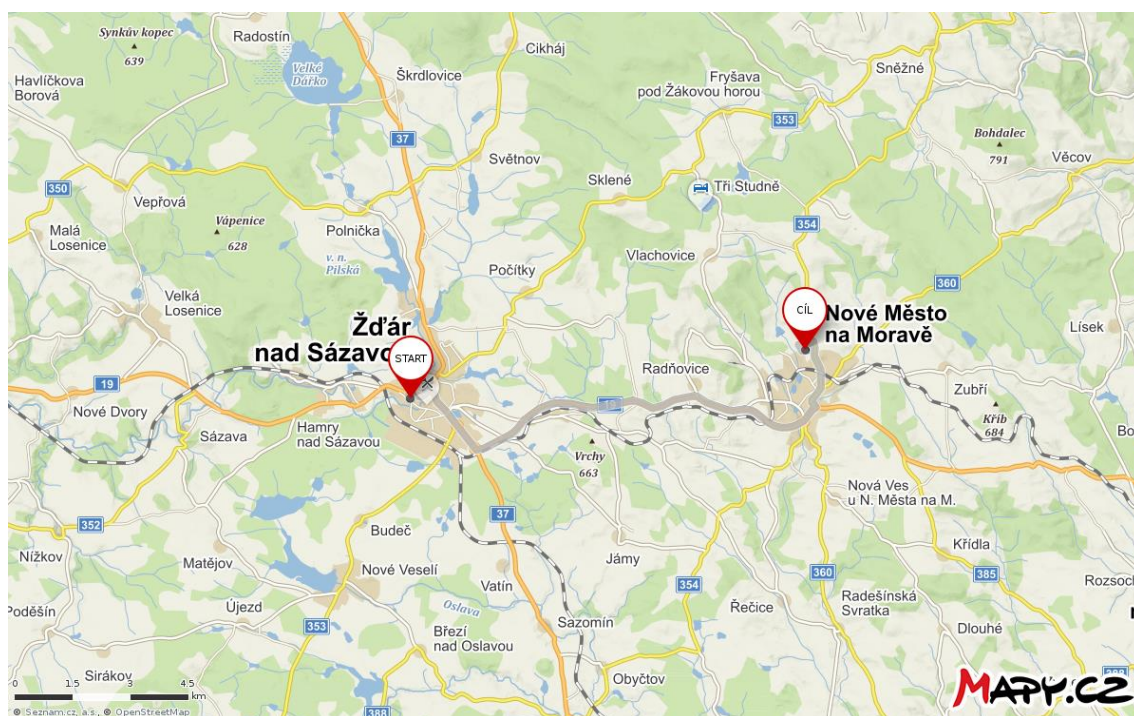


Obrázek č. 2 – Dopravní trasa - beton



## 591 01 Žďár nad Sázavou

- vzdálenost 15,5 km od staveniště



Obrázek č. 3 – Dopravní trasa - bednění



## 2.2.4 Prefabrikované panely Spiroll, filigránové stropy

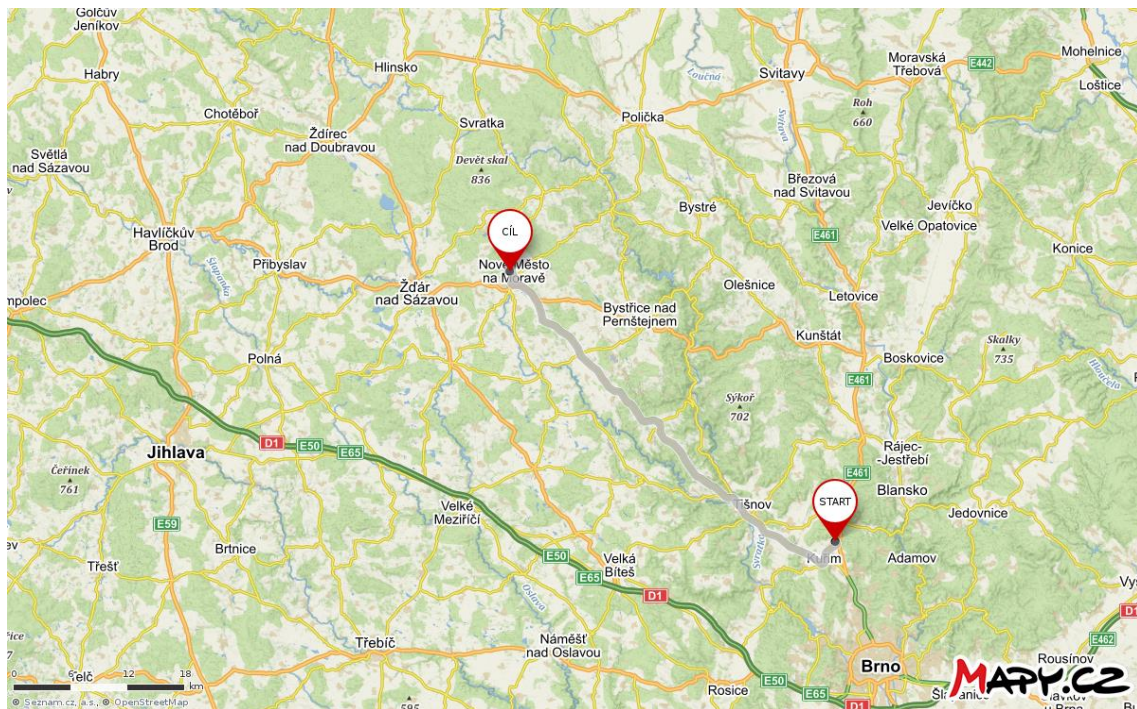
Prefa Brno a.s., závod Kuřim

Blanenská 1190

664 34 Kuřim

e-mail: [prefa@prefa.cz](mailto:prefa@prefa.cz)

- vzdálenost 54,0 km od staveniště



Obrázek č. 4 – Dopravní trasa – prefabrikované panely Spiroll, filigránové stropy

Panely Spiroll a filigránové stropy budou ukládány z návěsu nákladního automobilu. Z toho vyplývá, že na stavbu budou dovezeny prvky, které budou uloženy v rámci provádění jednoho podlaží (jedné úrovně stropu a jednoho stavebního objektu).

Celkem budou budovány dva čtyřpodlažní podsklepené bytové domy. Z toho vyplývá, že bude celkem prováděno 10 úrovní stropu a každá úroveň bude prováděna v jinou časovou dobu. Na stavbu pojedí nákladní automobil s návěsem celkem 10x.

## 2.2.5 Stavebniny – stavební materiály, doplňkový materiál

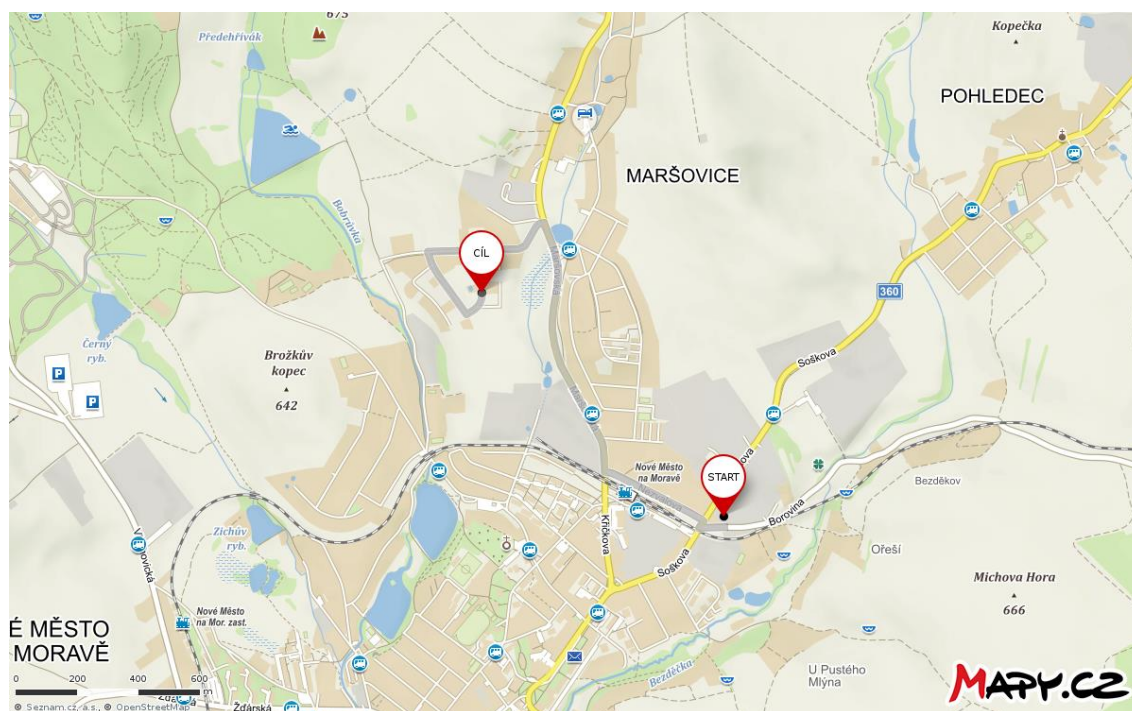
Stavebniny JUN

Soškova 1352

592 31 Nové Město na Moravě

e-mail: jun@unet.cz

- vzdálenost 2,1 km od staveniště



Obrázek č. 5 – Dopravní trasa – stavebniny (stavební materiál, doplňkový materiál)

## 2.2.6 Skládka zeminy

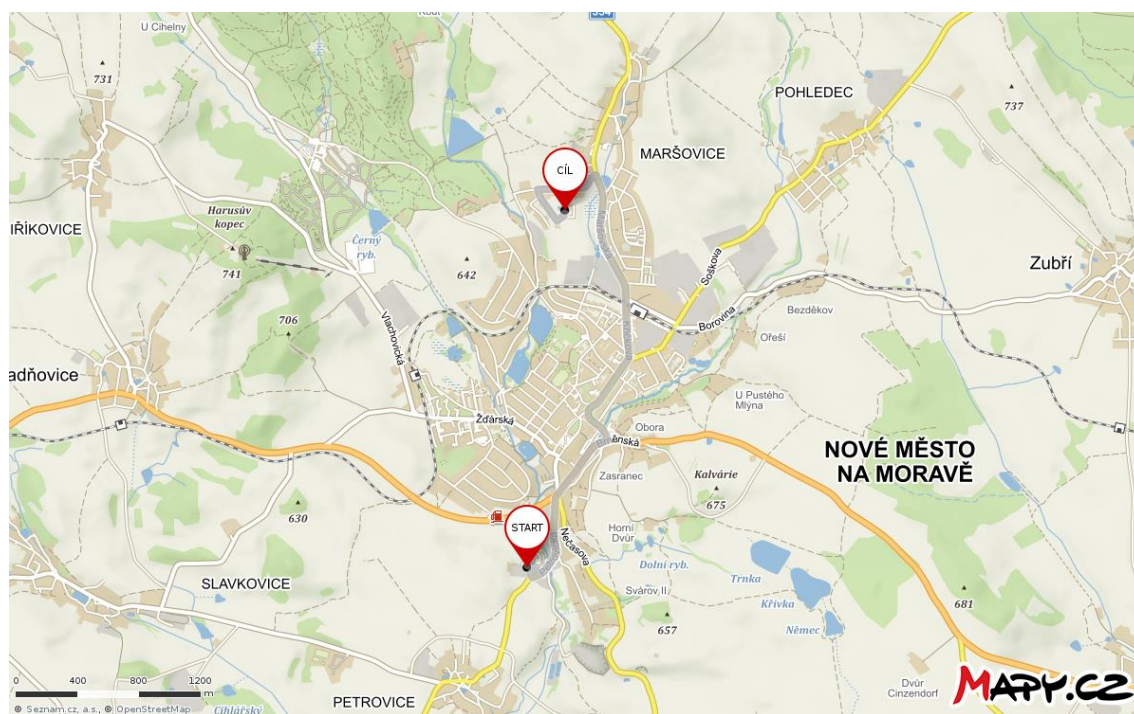
Ondřej Lukeš

Petrovická 861

592 31 Nové Město na Moravě

e-mail: [ondrej.lukes@seznam.cz](mailto:ondrej.lukes@seznam.cz)

- vzdálenost 4,0 km od staveniště



Obrázek č. 6 – Dopravní trasa – skládka zeminy



## 2.2.7 Věžový jeřáb

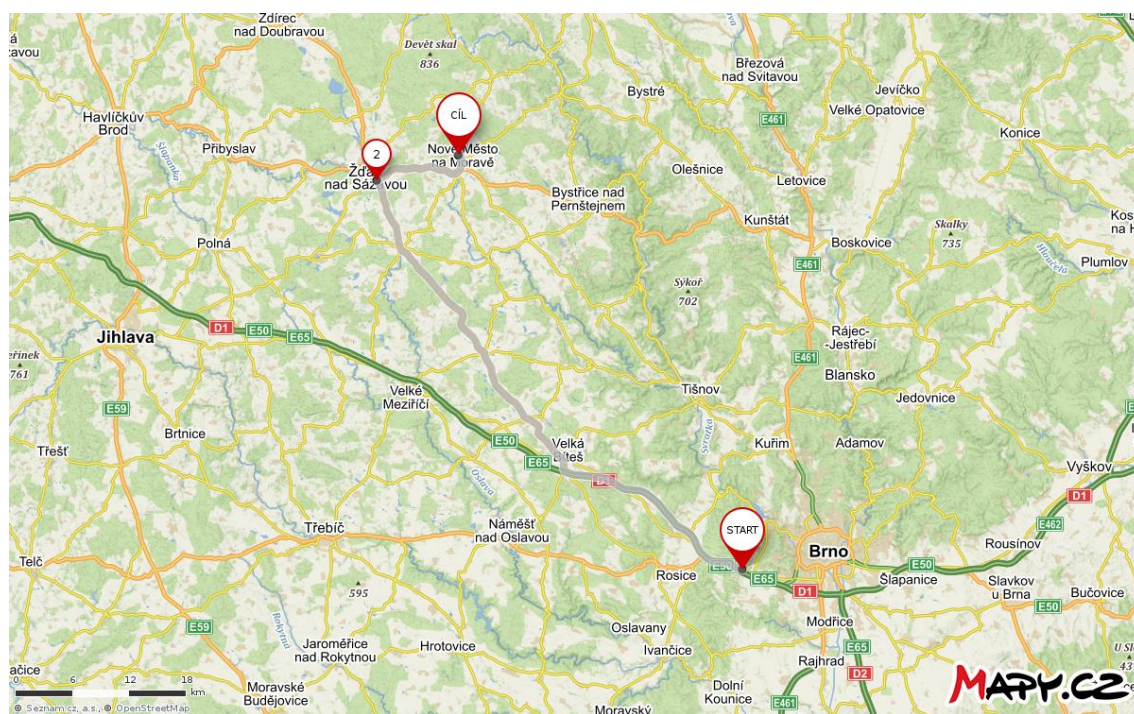
Liebherr – stavební stroje CZ s.r.o.

Vintrovna 216/17

664 41 Popůvky

e-mail: info.lsc@liebherr.com

- vzdálenost 75 km od staveniště



Obrázek č. 7 – Dopravní trasa – věžový jeřáb

## **2.3 Dopravní trasy pro montážní prostředky**

### **(věžový jeřáb z Popůvek)**

Věžový jeřáb Liebherr 90 EC-B6 bude na staveniště dopraven z půjčovny Liebherr v Popůvkách u Brna. Stacionární jeřáb bude dopraven pomocí nákladního automobilu s přívěsem (poloměr otáčení 15m).

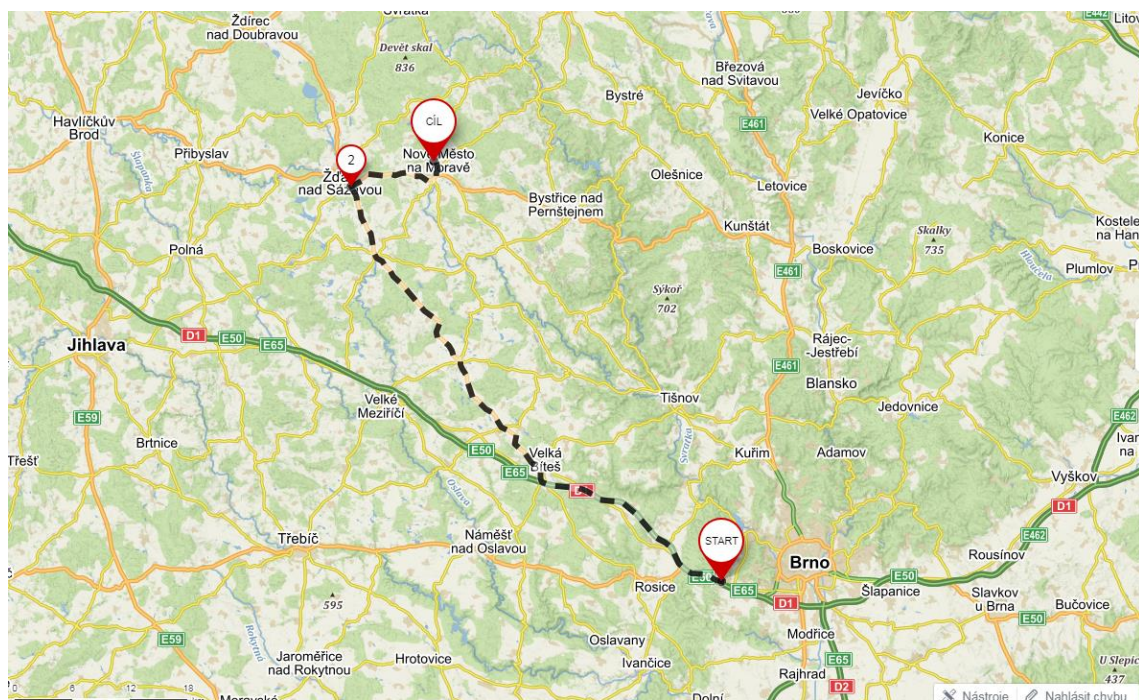
#### **a. Navržená trasa**

Celková délka trasy: 75 km

Tahač s návěsem: šířka 2,5m, délka 13,6m, výška 3m, max. náklad: 25t

Start: Liebherr – stavební stroje cz,  
Popůvky, Vintrova 216/17,  
Brno-Venkov

Cíl: Nové město na Moravě,  
ulice Smrková



*Obrázek č. 8 - Výřez trasy z mapy*

Nákladní automobil jedoucí z Popůvek najede na dálnici D1/E50/E65 cca 19,1km. Z dálnice sjede výjezdem 162 na silnici č. 37 směrem na Náměšť nad Oslavou/ Žďár nad Sázavou/Velká Bíteš.

## b. Posouzení poloměrů

### Obec Velká Bíteš

- odbočka doleva na ulici Jihlavská, silnice I. třídy, silnice č. 37

Poloměr zatáčky: 40 m



Obrázek č. 9 - Výřez z mapy č. 1

- odbočka doprava po ulici Jihlavská, silnice I. třídy, silnice č. 37

Poloměr zatáčky: 20 m

- odbočka doleva na ulici Lánice, silnice I. třídy, silnice č. 37

Poloměr zatáčky: 30 m



Obrázek č. 10 – Výřez z mapy č. 2



### **Osová Bitýška**

- odbočka doleva silnice I. třídy 37

Poloměr zatáčky: 31 m



Obrázek č. 11 – Výřez z mapy č. 3

### **Křižanov**

- po hlavní ulici, silnice I. třídy 37
- odbočka doprava po hlavní ulici, silnice I. třídy 37

Poloměr zatáčky: 53 m

- odbočka doleva po hlavní ulici, silnice I. třídy 37

Poloměr zatáčky: 28 m



Obrázek č. 12 – Výřez z mapy č. 4

### **Žďár nad Sázavou**

- na kruhovém objezdu 1. výjezdem po silnici I. třídy, směr Nové Město na Mor. po silnici I. třídy 19

Poloměr zatáčky: 20 m



*Obrázek č. 13 – Výřez z mapy č. 5*

### **Nové Město na Moravě**

- na kruhovém objezdu 3. výjezdem po silnici I. třídy Brněnská

Poloměr zatáčky: 17 m

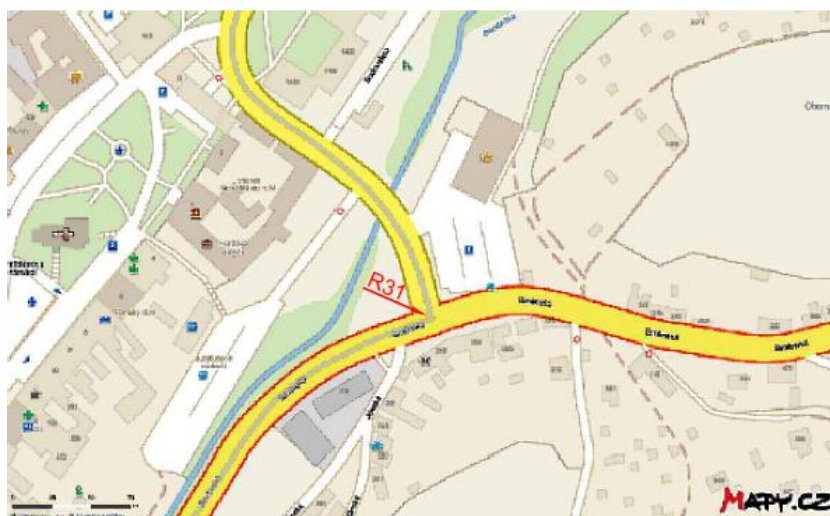


*Obrázek č. 14 – Výřez z mapy č. 6*



- na ulici Brněnská doleva po silnici II. třídy 354, směr Svratka

Poloměr zatáčky: 31 m



Obrázek č. 15 – Výřez z mapy č. 7

- Před obcí Maršovice doleva

Poloměr zatáčky: 17 m



Obrázek č. 16 – Výřez z mapy č. 8

- v zastavěné čtvrti „Nad Městem“, třetí odbočkou doleva na ulici Borová

Poloměr zatáčky: 15 m

- první odbočkou na ulici Borová odbočit doleva na ulici Smrková

Poloměr zatáčky: 15 m



Obrázek č. 17 – Výřez z mapy č. 9

### Vyhodnocení

Bylo provedeno ověření poloměrů zatáček pro dopravu stacionárního jeřábu z půjčovny sídlící v Popůvkách u Brna. Na základě ověření bylo zjištěno, že nákladní automobil s přívěsem vyhoví a danou trasou může projet.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND BUILDING MANAGEMENT

### 3. ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY - OBJEKTOVÝ

#### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tereza Vopršalová

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2018

Časový a finanční plán objektový byl zpracován v programu EXCEL a je součástí příloh této diplomové práce. Viz příloha č. 1 – Časový a finanční plán stavby – objektový.

Součástí časového a finančního plánu je vyhodnocení finančních nákladů v čase (po měsících) a součtový finanční harmonogram.

V časovém plánu jsou zeleně značeny inženýrské objekty – areálové přípojky vodovodu (objekt SO04.1), kanalizace (objekt SO04.2), NN (objekt SO04.3) dále oplocení (objekt SO08), komunikace a zpevněné plochy (objekt SO03), a terénní a sadové úpravy (objekt SO05).

Modrou barvou jsou znázorněny práce na bytovém domě BD1 (objekt SO01) a s ním související kryté garážové stání (objekt SO06.1) a zahradní altán (objekt SO07.1).

Červenou barvou jsou znázorněny práce na bytovém domě BD2 (objekt SO02) a s ním související kryté garážové stání (objekt SO06.2) a zahradní altán (objekt SO07.2).



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND BUILDING MANAGEMENT

### 4. STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU

#### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tereza Vopršalová

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2018

## **4.1 Zemní práce a příprava staveniště**

### **a. Návaznost na předchozí technologické etapy**

Zemní práce jsou první technologickou etapou realizovanou na staveništi, proto není nutné dodržovat návaznost na předešlé realizace. Před realizací zemních prací je nutné převzít staveniště od investora. O tomto převzetí se provede zápis (protokol o předání a převzetí staveniště) a zároveň musí být vše zaevidováno do stavebního deníku.

Před započítím zemních prací bude staveniště oploceno mobilním oplocením o výšce min. 1,8 m. Na východní a západní straně budou osazeny vjezdové/výjezdové uzamykatelné brány pro vjezd/výjezd vozidel a vstup pracovníků na staveniště. U vjezdových/výjezdových bran budou umístěny výstražné tabulky upozorňující na zákaz vstupu do prostor staveniště, možného vzniku úrazu a bezpečnostní opatření.

### **b. Informace o technologické etapě**

Objekt bude polohově vytyčen dle souřadnic vytyčovacích bodů uvedených v koordinační situaci stavby. Polohové vytyčení provede geodet s pomocníkem.

Výškové vytyčení bude odvozeno od úrovně čisté podlahy v 1.NP =  $\pm 0,000$ :

- pro BD1  $\pm 0,000 = 639,00$  m n. m.,
- pro BD2  $\pm 0,000 = 636,5$  m n. m.

Výškové vytyčení je stanoveno ve výškovém systému Balt po vyrovnání.

Zemní práce budou prováděny strojně. Při výjezdu nákladních automobilů na veřejnou komunikaci je nutné dbát na řádné očištění a kontrolu vozidel vyjíždějících ze staveniště na veřejnou komunikaci. Čištění bude prováděno ručně. Pokud dojde ke znečištění vozovky, bude povolán čistící vůz technických služeb. Při vytrvalém dešti budou zemní práce přerušeny, aby nedošlo k zaboření kol nákladního automobilu.

Všichni pracovníci musí být proškoleni a seznámeni s technologiemi, technologickými předpisy a postupy. Dále budou seznámeni s bezpečnostními požadavky a riziky, které mohou vznikat během provádění prací.

### **Sejmutí ornice**

Zemní práce budou prováděny strojně. Po provedení mobilního oplocení staveniště dojde k sejmutí ornice ( $3853\text{m}^2$ ) v tloušťce 300 mm. Ornici, která bude po dokončení stavby následně použita pro terénní úpravy uložíme na pozemku na určeném místě tak, aby nedošlo ke smíchání ornice s hlutinou. Ornice smí být ukládána do výšky max. 1,5m, doporučuje se do výšky 1,2m.

Místo pro určení ornice je označeno ve výkresu zařízení staveniště. Viz výkres č. 02 – Koncepce zařízení staveniště pro zemní práce.

Zbytek zeminy bude odvezen na skládku. Je doporučeno převrstvení ornice každých 6 měsíců.

Po provedení skřívky ornice, budou na staveništi vybudovány zpevněné plochy, na které budou usazeny stavební kontejnery (kancelář stavbyvedoucího, šatna pracovníků, sanitární kontejner a skladové kontejnery).

### **Zpevněné plochy, stavební kontejnery**

V rámci této etapy budou provedeny staveništní komunikace ze zpevněného zhutněného recyklátu v tloušťce 200mm, recyklát bude uložen na geotextílii z důvodu snadnějšího odstranění. Skladba části staveništních komunikací bude provedena dle skladby nosného tělesa

budoucí zpevněné komunikace v tl. 400mm. Dále budou vybudovány zpevněné plochy skládek, montážních ploch a ploch, na kterých budou uloženy stavební kontejnery a kontejnery na odpad. Po provedení zpevněných ploch budou na staveništi dovezeny stavební kontejnery (kancelář stavbyvedoucího, šatna pracovníků, hygienické zázemí, skladové kontejnery). Tavební kontejnery budou uloženy na zpevněné rovné ploše na dřevěných hranolech nebo betonových podkladcích.

Skladba V2 dle skladby nosného tělesa budoucí zpevněné komunikace, tl. 400mm:

100mm	Drcené kamnivo 16-32mm
200mm	Drcené kamenivo 32-63mm
100mm	Štěrkopísek 0-8mm
	Zhutněná pláň

### **Výkop jámy, rýh**

Obrys stavební jámy vychází z rozměrů objektu v úrovni 1.PP. Dno stavební jámy je navrženo na úrovni -3,45m, základové pasy jsou navrženy na úrovni -4,15, v místě vjezdu do podzemních garáží jsou základové pasy sníženy na úroveň -4,55m. Základová spára výtahové šachty je navržena na úrovni -5,10m.

Vytyčené hrany stavebního objektu budou přeneseny na stavební lavičky. Na stavebních lavičkách budou pomocí hřebíků stabilizovány hlavní body objektu. Lavičky budou umístěny min. 5m od hrany stavební jámy.

Zemní práce budou prováděny strojně za pomoci rýpadlo-nakladače, zemina bude odvážena nákladním automobilem. Stavební jáma bude prováděna svahováním v poměru 1:0,5. Základové pasy budou vyhloubeny s rozšířením o min. 600mm na každou stranu základového pasu z důvodu nutného manipulačního prostoru při provádění železobetonových základových pasů. Základové pasy budou strojně hloubeny do úrovně -4,10m a -4,50m. Stavební jáma výtahové šachty bude strojně hloubena do úrovně -5,05m a stavební jáma do úrovně -3,40m.

Část vytěžené zeminy horniny tř. 4 bude skladována na staveništi, na předem určeném místě. Viz Výkres č. 02 – Koncepce zařízení staveniště pro zemní práce. Tato zemina se použije pro zpětné zásypy rýh a šikmých zářezů spodní stavby.

Zemina, která nebude využita bude odvezena na skládku zeminy, která je vzdálena cca 4 km od staveniště.

Zemní práce budou prováděny strojně. Stavební jáma bude prováděna svahováním s ohledem na geologické a provozní podmínky tak, aby během provádění prací nebyly fyzické osoby ve výkopu a jeho blízkosti ohroženy sesuvem zeminy. Přibližné sklony svahů výkopů o hloubce do 3m, které budou po uončení stavebních prací zasypány, a podmínky, které přitom mají být dorženy, jsou pro některé druhy zemin stanoveny normovými požadavky. Při provádění výkopových prací musí být stěny výkopu zajištěny proti sesutí.

### **Ležatá splašková kanalizace**

Současně se zemními pracemi bude provedena ležatá splašková kanalizace z trub hrdlových PVC KG.

Dno výkopu musí být vykopáno v souladu s předepsanými spády a sklony. Výkop bude pažen příložným pažením. Trubky musí být položeny na 10 cm vysoké, dobře upravené, stlačené násypné vrstvě z materiálu bez kamenů tak, aby uložení bylo stejnoměrné. Potrubí je postupně obsypáváno materiálem neobsahující kameny až do výše vrstvy zeminy max. 20 cm. Poté je

obsypový materiál pečlivě ručně upěchován mezi stěnou výkopu a trubicí. Strojové upěchování je přípustné od výše 30 cm nad vrcholem trubek.

Dodavatel je povinen před zahájením zásypových prací provést zkoušku zhutnitelnosti konkrétního zásypového materiálu, který bude použit pro zásyp rýh, na jejímž základě bude stanoven počet pojezdů vibrační desky nutný pro dosažení předepsané míry zhutnění.

Trubky a tvarovky jsou spojovány násuvnými hrdly a jejich těsné spojení zajišťují těsnící kroužky.

Před zasypáním bude provedena tlaková zkouška a bude umožněna kontrola dozoru správce sítě. Na potrubí budou osazeny revizní betonové šachty.

Při stavbě musí být respektovány podmínky jednotlivých dotčených orgánů státní správy (DOSS) a jednotlivých správců sítí. Pokud není ve vyjádření správců dotčených inženýrských sítí uvedeno jinak, musí být při souběhu a křížení dodržena norma ČSN 73 6005 – Prostorové uspořádání sítí technického vybavení.

Zkoušky vodotěsnosti potrubí se provádí podle ČSN 75 6909 v rozsahu stanoveném správcem a provozovatelem v rozsahu jejich kompetencí.

Před zahájením prací musí být na staveništi provedeno spolehlivé vytyčení veškerých stávajících inženýrských sítí a podzemních objektů a pasportizace objektů, které mohou být stavební činností dotčeny. Provádění výkopů nesmí ohrozit stabilitu stávajících staveb.

#### **Ruční dočištění základové spáry**

Po provedení výkopů základových rýh a patek bude provedeno ruční dočištění základové spáry na úroveň -4,15, v oblasti vjezdu do podzemních garáží na úroveň -4,55 a v místě budoucí výtahové šachty na úroveň -5,10m. Stavební jáma bude ručně dočištěna na úroveň -3,45m.

Ruční dočištění se provede těsně před započatím základových prací, aby nedošlo k jejímu znečištění (např. bahnem po dešti). Základová spára by měla být čistá, rovná. Ruční dočištění bude provedeno pomocí krompáče a lopaty.

## **4.2 Základy a hydroizolace**

### **a. Návaznost na předchozí etapy**

Proto, aby byly započaty práce na základových konstrukcích musí být provedeny veškeré výkopové práce. Ruční dočištění se provede těsně před prováděním zhutněného podsypu základových pasů, patek a stavební jámy.

### **b. Informace o technologické etapě**

Objekt je založen na železobetonových základových pasech, patkách a základové desce tl. 100mm. Základové pasy jsou uloženy na zhutněném podsypu ze štěrku v tloušťce 150mm. Při provádění základových pasů a patek bude nutné základové konstrukce obednit a vyztužit. Základová deska je uložena na zhutněném podsypu ze štěrku v tloušťce 50mm.

### **Zhutněný podsyp ze štěrku**

Základové konstrukce jsou uloženy na zhutněném podsypu ze štěrku o tloušťce 150mm. Horní úroveň násypů základových pasů a patek je na úrovni -4,0m, v místě sjezdu do podzemních garáží je na úrovni -4,40m. V místě výtahové šachty na úrovni -4,95m. Podsyp bude hutněn vibrační deskou, popř. vibračním pěchem.



### **Základové pasy, patky, deska výtahové šachty**

Základové pasy budou prováděny pomocí systémového bednění DOKA, typ Frami XLife.

Základové pasy jsou navrženy v šířkách 600, 800, 900 a 1100mm v úrovni od -4,00m do -3,40m. V místě vjezdu do podzemních garáží jsou navrženy základy šířky 800, 1100 a patka 2,0x2,0m v úrovni od -4,40m do -3,4m.

Zároveň s prováděním základových pasů a patek bude provedena betonáž základové desky výtahové šachty v úrovni -4,95m do -4,80m v tloušťce 150mm. Deska výtahové šachty je vyztužena kari sítí po obou okrajích desky. Budde použita kari síť 150/150/6mm. Kari síť budou položeny na distanční podložky, aby bylo dodrženo krytí výztuže. Mezi vrstvy výztuže bude vložen distanční prvek UTH nebo „kozička“ podpěra – viz technologický předpis základů, část 9.1.7 Vlastní postup, část q. výztuž základové desky.

Beton bude na staveniště dovezen pomocí autodomíchávače a na místo učení bude přepraven pomocí přistaveného autočerpádky.

### **Hydroizolace výtahové šachty (vodorovná + svislá)**

Po odbednění základové desky výtahové šachty následuje položení vodorovné hydroizolace. Podklad pro provádění těchto prací musí být čistý, rovný bez ostrých hran a výčnělků. Hydroizolace bude provedena z PVC fóliové izolace tl. 1,5mm (např. Fatrafol 803). Základová deska výtahové šachty má rozměr cca 2,3x2,15m. Fóliové hydroizolace jsou chráněny geotextilií. Izolace smí provádět vyškolení pracovníci, kteří jsou držiteli osvědčení o odborné způsobilosti k montáži hydroizolačních fólií. Práce jsou prováděny plně v souladu s ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb – Základní ustanovení, ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení.

Minimální přesah fóliové izolace je 50mm. Spoj se provádí horkovzdušnou ruční svařovací pistolí a gumovým válečkem, popř. svařovacím automatem. Fóliové izolace nesmí být trvale vystaveny teplotám vyšším než +40°C.

### **Vyzdění výtahové šachty**

Šachta bude vyzděna z tvárnic Liapor o tloušťce 175mm na maltu vápenocementovou, pevnosti 2,5 MPa. Malta bude na staveniště dopravena jako suchá směs v pytlích a bude připravována na stavbě ve stavební míchačce.

Hrany zdiva výtahové šachty budou odměřeny od vnějších hran obvodového zdiva. Vnější hrany obvodového zdiva jsou stabilizovány na stavebních lavičkách.

### **Svislá hydroizolace + nopová fólie + přízdívka**

Podklad pro provádění těchto prací musí být čistý, rovný bez ostrých hran a výčnělků. Hydroizolace bude provedena z PVC fóliové izolace tl. 1,5mm (např. Fatrafol 803). Fóliové hydroizolace jsou chráněny geotextilií. Izolace smí provádět vyškolení pracovníci, kteří jsou držiteli osvědčení o odborné způsobilosti k montáži hydroizolačních fólií. Práce jsou prováděny plně v souladu s ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb – Základní ustanovení, ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení.

Minimální přesah fóliové izolace je 50mm. Spoj se provádí horkovzdušnou ruční svařovací pistolí a gumovým válečkem, popř. svařovacím automatem. Fóliové izolace nesmí být trvale vystaveny teplotám vyšším než +40°C. Hydroizolace bude z vnější strany chráněna nopovou fólií s výškou nopů 4mm. Nopová fólie bude chráněna přízdívkou z tvárnic Ytong o tloušťce 100mm.

### **Zpětný zásyp rýh**

Již v průběhu provádění přízdívky výtahové šachty budou prováděny zásypové práce rýh. Zásypy budou hutněny po vrstvách, aby došlo ke kvalitnímu zhutnění a nedocházelo k dodatečnému sedání zeminy v těchto místech. K zásypu bude použita vytěžena hornina tř. 4, která bude uskladněna na pozemku na určeném místě.

### **Zhutněný podsyp základové desky, výztuž desky a betonáž**

Před započítím práce na zhutněném podsypu základové desky musí být provedeny zásypy rýh. Zhutněný podsyp je navržen ze štěrkodrtě o tloušťce 50mm. Podsyp bude zhutněn vibrační deskou nebo vibračním pěchem. Štěrkodrt' bude na stavbu dovezena nákladním automobilem, na místo určení bude rozvezena a rozprostřena smykovým nakladačem.

Základová deska bude vyztužena při dolním a horním okraji kari sítí 150/150/6mm. Kari sítě budou položeny na distanční podložky, aby bylo dodrženo krytí výztuže. Mezi vrstvy výztuže bude vložen distanční prvek UTH nebo „kozička“ podpěra – viz technologický předpis základů, část 9.1.7 Vlastní postup, část q. výztuž základové desky.

## **4.3 Svislé nosné konstrukce**

### **a. Návaznost na předchozí etapy**

Před započítím svislých konstrukcí musí být provedena základová deska a musí být únosná. Dále musí být provedena PVC fóliová hydroizolace základové desky.

### **b. Informace o technologické etapě**

Svislé konstrukce lze rozdělit na nosné a nenosné. Nosné zdivo je nutno realizovat před betonáží stropních desek, nenosné zdivo se vyzdívá po betonáži a odbednění stropních konstrukcí.

Vzhledem ke konstrukční výšce podlaží probíhá zdění ve dvou výškových úrovních. První výška zdění se provádí ze základové desky/stropní desky, druhá výška zdění od 1500mm výše se zdí z pomocného lešení. Překlady budou v dosahu jeřábu osazovány s jeho pomocí, minimum překladů bude osazováno ručně. Všechny překlady se ukládají do maltového lože a ve správném směru uložení. U vysokých překladů dle šipek a tak, aby byl po osazení čitelný název výrobce. Spodní hrana vysokého překladu bývá rovná, horní hrana bývá vypouklá. Výšky uložení překladů musí korespondovat s výškou skladby podlahové konstrukce. Otvory pro obložkové zárubně je nutno vytvořit tak, aby byla jejich šířka rovna průchozí šířce dveří + 100mm a výška otvoru byla od čisté podlahy 2020mm pro dveře průchozí výšky 1970mm.

Nosné zdivo se svazuje na převazbu, příčkové zdivo se k němu napojuje pomocí nerezových kotevních plechů. Mezi příčkovým zdivem a nosnými konstrukcemi se nechává mezera, která se vyplní PUR pěnou. Příčky se mezi sebou navazují na převazbu.

Veškeré zdivo bude zděno na maltu, je nutno dodržet tloušťku maltové spáry. Ložná spára musí být promaltována celoplošně, svislá spára s pero-drážkou se nepromaltovává vůbec. Ke zdění se smí používat nepoškozené a nepolámané cihly. Poškozený materiál má sníženou pevnost a vznikají praskliny, které se mohou prokreslit přes omítku.

Svislé konstrukce v suterénu budou provedeny z keramických tvárnic POROTHERM 40 Profi (P10), na maltu pro tenkovrstvé zdění broušených cihel POROTHERM Profi. Zdivo bude z vnější strany opatřeno svislou hydroizolací, nopovou fólií a tepelnou izolací (extrudovaným polystyrenem XPS 300 – SF), tl. 80mm.

Obvodové zdivo nadzemních podlaží bude vyzděno z tvárnic POROTHERM 40 Profi (P10), na maltu pro tenkovrstvé zdění broušených cihel POROTHERM Profi. Zdivo bude z vnější strany opatřeno tepelnou izolací (pěnový fasádní polystyren EPS 70F), tl. 100mm.

Svislé konstrukce podírající železobetonové průvlaky budou provedeny ze ztraceného bednění tl. 250 a 300mm. Výztuž vodorovná a svislá, vybetonování ztraceného bednění beton třídy C25/30.

Vnitřní nosné zdivo bude provedeno z keramických tvárnic POROTHERM 30 AKU SYM, na maltu cementovou M 10.

Zdivo výtahové šachty bude vyzděno po celé výšce (tj. od 1.PP po 4.NP) z betonových tvárnic LIAPOR M 175 (pevnostní třída 6 MPa), na matu vápenocementovou pevnosti 2,5 MPa.

#### **4.4 Vodorovné nosné konstrukce**

##### **a. Návaznost na předchozí etapy**

Musí být provedeno veškeré nosné a obvodové zdivo dle projektové dokumentace, které podírá vodorovné konstrukce.

##### **b. Informace o technologické etapě**

Vodorovnými konstrukcemi se rozumí prefabrikované stropy z předem předpjatých stropních panelů Spiroll, filigránové desky s dobetonávkou a monolitické železobetonové desky v místě schodiště a monolitické desky předsazených zimních zahrad a monolitická schodišťová ramena. Do vodorovných konstrukcí patří také železobetonové ztužující věnce.

##### **Prefabrikované předpjaté panely Spiroll**

Nejprve budou osazeny prefabrikované stropní konstrukce – předpjeté stropní panely Spiroll, filigránové desky. Panely Spiroll budou na stavbu dovezeny na návěsu, na nosné konstrukce budou ukládány za pomoci stacionárního jeřábu. Nosné stěny je pod úrovní stropní konstrukce nutné opatřit železobetonovými věnci. Délka uložení stropních dílců se standardně navrhuje 100-150mm. Stropní dílce musí být uloženy na podpůrnou konstrukci v celé šířce bez viditelné mezery mezi dílcem a podpůrnou konstrukcí. Panely se ukládají na vrstvu suchého cementu (pro podpory se zaručenou rovinatostí (max. 2mm na šířku dílce) nebo do maltového lože (MC5) tl. 5mm. Pokud není zajištěno uložení v celé šířce dílce bez viditelné mezery mezi dílcem a podpůrnou konstrukcí (nerovný podklad, vyrovnání výšek podložkami), je nutné zajistit uložení dílce po celé šířce, nejlépe do maltového lože (MC5). Manipulace s dutinovými stropními dílci se provádí pomocí samosvorných montážních kleští (dílece nemají montážní úchyty), případně pomocí dvojice lanových podpínek.

##### **Filigránové desky tl. 60mm + dobetonávka 190mm**

Desky se ukládají do vrstvy ložné cementové malty min. tloušťky 10mm. Uložení desky na nosné konstrukci je minimálně 50 mm. Veškerou přídatnou výztuž ukládanou na vrch prefabrikovaných desek je nutné přichytit ke spřahujícím žebříčkům a zajistit tak jejich polohu při betonování a zhutňování. Před nadbetonováním monolitické vrstvy musí být povrch prefabrikovaných desek náležitě ošetřen tak, aby bylo zajištěno přenesení smykové síly od účinků extrémního zatížení. Desky s výztuží vyčnívající z čel, pokud uložení betonové části desky na podpoře není alespoň 40mm, je nutno při betonáři podepřít v lici nosných stěn. Při rozponu od 2,0m do 3,5m je nutné před uložení prefabrikovaných desek provést a výškově znivelovat (eliminace průhybu při ukládání desek) dočasné podepření ve středu rozponu. Při rozponech nad 3,5 je třeba desky podepřít ve třetinách rozponu. Podepření se skládá z trámů,

vytvářejících opěrné linie desek, dále sloupků a zavětrování. Bodové podepření pouze sloupky je nepřípustné. Prostupy do rozměrů 150/150mm lze prosekat nebo provrtat prefabrikovanou deskou po jejím osazení. Jiné prostupy zajistí výrobce dle schématického výkresu tvaru. Manipulace s panely je pomocí příčných závlačí zasunutých mezi přesahující prostorovou výztuž filigránů.

### **Monolitické stropní desky, monolitické schodiště**

Před začátkem bednicích prací na monolitických deskách musí být hotovy veškeré nosné svislé konstrukce, které budou podepírat stropní desku. Postup bednicích prací probíhá tak, že se nejdříve postaví stojky s oporou proti kácení, na ně se položí nosníky v jednom směru, následně se položí druhá řada nosníků ve směru kolmém na směr první. Toto je již finální podpěra pro desky z voděodolné překližky. Stavba probíhá v systému 4-2-1, což značí jednotlivé rozteče v metrech: stojky – první řada nosníků – druhá řada nosníků. Bednění musí mít prostorovou stabilitu v průběhu montáže i při následné betonáži. Před montáží prefabrikátů a výztuže je nutno bednicí desky ošetřit odbedňovacím olejem.

Před vyvázáním výztuže a vylitím desky je nutno vyvázat armaturu schodiště. Výztuž schodiště je nutno provázat s výztuží desky. Výztuž stropní desky je rozdělena na výztuž při spodním okraji a při horním okraji desky. Při mezioperační kontrole je vhodné kontrolovat obě vrstvy výztuže zvlášť kvůli přehlednosti. Kontroluje se zejména výztuž, která neodpovídá základnímu rastru 150x150mm z výztuže R10. Kontroluje se počet a průměry příložek pro zesílení desky, olemování otvorů/prostupů a umístění ohýbaných prvků výztuže. Důležité je dodržet krytí výztuže jak při spodním okraji desky, tak po jejích stranách.

Po odbednění je nutné desku dodatečně bodově podepřít do dosažení plné pevnosti. Lokálně musí být podepřena i stropní deska, o kterou se desky opírají.

## **4.5 Zastřešení**

### **a. Návaznost na předchozí etapy**

Musí být provedeny veškeré vodorovné konstrukce a musí být dostatečně vyzrálé a únosné, aby umožňovaly pohyb pracovníků a pokládku konstrukce krovu.

### **b. Informace o technologické etapě**

Střešní konstrukce bude provedena ze dvou střešních rovin pultových střeš o sklonu 14°. Pultové střechy budou uloženy nad obvodovými nebo nosnými stěnami na pozednicích, v prostoru na vaznicích. Vaznice budou uloženy na nosných zdech, betonových sloupech, zděných pilířích nebo podepřeny dřevěnými sloupky v prostoru půdy. Pozednice budou ukotveny pomocí ocelových pásovin, zabetonovaných do obvodových věnců po 1,5m. Ztužení střešní roviny bude zajištěno dřevěným nehoblovaným bedněním z prken. Spodní viditelná část bednění střechy bude tvořena hoblovanými palubkami a impregnačním lazurovacím nátěrem.

Střešní krytina bude tvořena hliníkovým plechem s lakovaným povrchem, resp. ocelovým pozinkovaným a poplastovaným plechem, provedení jako falcovaný plech s dvojími stojatými drážkami. Pod krytinou na krokvích bude položena difúzní fólie.

Střecha nad půdním prostorem nebude tepelně izolovaná, střecha nad obytným prostorem bude izolovaná (tepelená izolace z minerální vaty toušťky 80mm položena na stropní konstrukci nad 4.NP, pod tepelenou izolací bude umístěna parozábrana s těsnými přilepenými spoji). Půdní prostor bude přirozeně provětrávaný vzduchovou mezerou tl. 40mm s odtahem nad hřebenem střechy.

**S1** (skladba střechy tepelně izolované):

0,7mm	střešní krytina, falcovaný plech „rheinzink“ na dvojistou drážku, šířka pásu min. 670mm
24mm	dřevěné bednění
40mm	dřevěné svislé latě 60/40mm, mezi nimi provětrávaná vzduchová mezera 40mm
1mm	podvěšená difúzní fólie, membrána
160mm	tepelná izolace, minerální vata (např. ORSIL) mezi krokvemi 160/100mm, na celou výšku krokví
80mm	tepelná izolace, minerální vata (např. ORSIL) pod krokvemi, v konstrukci podhledu
30mm	zavěšená konstrukce podhledu – pozinkované plechové profily
1mm	parozábrana (např. DÖRKEN DELTA REFLEX PLUS), přelepené spoje
12,5mm	sádkarton GKB na ocelové pozinkované profily

**S2** (skladba střechy tepelně neizolované):

0,7mm	střešní krytina, falcovaný plech „rheinzink“ na dvojistou drážku, šířka pásu min. 670mm
24mm	dřevěné bednění
40mm	dřevěné svislé latě 60/40mm, mezi nimi provětrávaná vzduchová mezera 40mm
1mm	podvěšená difúzní fólie, membrána
160mm	krokve 160/100mm

## **4.6 Konstrukce klempířské**

### **a. Návaznost na předchozí etapy**

Před zahájením klempířských prací musí být zhotoveny střešní konstrukce.

### **b. Informace o technologické etapě**

Mezi hlavní klempířské konstrukce patří provedení plechové krytiny střech, osazení dešťových žlabů a svodů, oplechování nadstřešních částí komínových těles, prostupy střešním pláštěm a další doplňky střechy a osazení venkovních parapetů u oken.

Střešní krytina a s ní související klempířské zakončení krajů střech, oplechování komínů, apod. bude z titan-zinkového plechu v přírodním provedení.

Oplechování balkónů, teras, zimních zahrad, říms, okapní žlaby, kotlíky a svody, apod. budou provedena z titan-zinkového plechu (např. Rheinzink) v provedení předvětralého povrchu. Žlaby budou š. 150 a 25mm, svody průřezu 125mm (resp. 100mm) napojeny přes lapač lapače střešních splavenin do dešťové kanalizace.

Vnější parapety oken budou systémové – výrobcem lisované hliníkové plechy s plastovými čely, barva bílá.

## **4.7 Příčky, nenosné stěny**

### **a. Návaznost na předchozí etapy**

Veškeré svislé a vodorovné konstrukce musí být kompletně dokončeny. Stropní vodorovné konstrukce musí být dostatečně vyztužené a únosné.

### **b. Informace o technologické etapě**

Příčky budou z plynosilikátových příčkových Ytong š.10 cm (P4-700), na maltu tenkovrstvou šedou Ytong. Vzhledem ke konstrukční výšce podlaží probíhá zdění ve dvou výškových úrovních. První výška zdění se provádí ze základové desky/stropní desky, druhá výška zdění od 1500mm výše se zdí z pomocného lešení. Překlady budou osazovány ručně, popř. pomocí stacionárního jeřábu. Všechny překlady se ukládají do maltového lože a ve správném směru uložení.

Výšky uložení překladů musí korespondovat s výškou skladby podlahové konstrukce. Otvory pro obložkové zárubně je nutno vytvořit tak, aby byla jejich šířka rovna průchozí šířce dveří + 100mm a výška otvoru byla od čisté podlahy 2020mm pro dveře průchozí výšky 1970mm. Zdivo se svazuje na převazbu, příčkové zdivo se k nosnému zdivu napojuje pomocí nerezových kotevních plechů. Mezi příčkovým zdivem a nosnými konstrukcemi se nechává mezera, která se vyplní PUR pěnou. Příčky se mezi sebou navazují na převazbu.

## **4.8 Vnější výplně otvorů**

### **a. Návaznost na předchozí etapy**

Musí být kompletně dokončena hrubá stavba z důvodu nakotvení rámu oken do nosné obvodové konstrukce.

### **b. Informace o technologické etapě**

Vnějšími výplněmi jsou plastová okna a dveře. Vstupní dveře jsou hliníková. Montáž výplní probíhá do předem zaměřených otvorů, které musí být minimálně o 100mm na každé straně větší, než jsou rozměry montované výplně. Před montáží musí být na rámy oken a dveří nalepeny parotěsné (zevnitř) a paropropustné (zvenčí) pásy. Podle odpovídajících norem není přípustná jiná montáž než taková, při které je difúzní odpor připojovací spáry na vnitřním okraji vyšší než na vnějším. Toho nelze bez použití pásek dosáhnout. V rozích rámu musí být z pásek vytvořena smyčka, díky které bude možno pásku nalepit na ostění. Před montáží okna je potřeba ostění napenetrovat systémovou penetrací, která vytvoří na ostění mírně lepivou vrstvu, na které bude páska držet.

Do otvorů se montují pouze rámy bez křídel kvůli usnadnění manipulace (nižší hmotnost). Do rámu se podle způsobu montáže osadí plechové páskové kotvy, kterými se okno kluzně kotví do stěny. Rám se umístí do otvoru v domluvené vzdálenosti od vnitřní/vnější hrany stěny. Proveďte se předběžné ukotvení pomocí dřevěných klínů a nafukovacího balónku pro montáž oken. Když je rám ukotven v otvoru, proveďte se jeho vyrovnaní ve všech třech směrech. Po vyrovnaní se připojovací spára vyplní nízkoexpanzní montážní pěnou a nechá se vytvrdnout. Když pěna vytvrdne, okenní rám se přišroubuje turbošrouby přes kotevní plechy ke stěně. Otvor pro turbošroub se do betonu předvrtává s přiklepem vrtákem průměru 6,5mm, do ostatních materiálů bez přiklepu vrtákem průměru 6mm. K dotažení turbošroubu je vhodný rázový utahovák.

Po montáži rámu se provede ořez zatvrdlé pěny a přilepení parotěsné/paropropustné pásky. Rám doplníme o křídlo a seřídí se jeho chod. Celkové seřízení veškerých oken a dveří se provede

před předáním nemovitostí zákazníkům. Kování okna se osadí krytkami. Okenní kličky se montují až po dokončení omítání, aby se dala okna lépe zakrýt fólií. Ochranná fólie z rámu a křidel se musí odstranit co nejdříve.

## **4.9 Povrchové úpravy**

### **4.9.1 Vnitřní omítky**

#### **a. Návaznost na předchozí etapy**

Před zahájením realizace omítek musí být zhotoveny veškeré svislé a vodorovné konstrukce a všechny rozvody ZTI a EI.

#### **b. Informace o technologické etapě**

Po provedení hrubých instalací je nutné zapravit drážky po rozvodech. Drážky se zahází maltou a přetáhnou se armovací tkaninou do lepicího tmelu v přesahu alespoň 100mm na každou stranu. Stejným způsobem se využije i přechody různých materiálů – rohy konstrukcí, přechody mezi překladem a zdívkou, přechod mezi monolitickým betonem.

Před začátkem omítání je nutné osadit vnější rohy, které se osazují do malty. Dále se musí monolitické konstrukce ošetřit adhezním můstkem, aby na nich stříkané strojní omítky držely. K tomuto účelu se používá speciální disperze obsahující jemný křemenný písek. Po ošetření je nutno dodržet technologickou pauzu, během které můstek schne.

Omítání začíná od nejvýše položených míst konstrukce – od stropu. Po omítnutí stropu se postupuje na stěny a detaily – ostění oken.

Omítka se nastříká strojní omítačkou na konstrukci, následně se strhne nahrubo hliníkovou latí. Po stržení se místa, kde jí byl nedostatek, dohodí. Po opětovném stržení a kontrole rovinnosti postupuje omítání dále. Druhý den se provede finální upravení rovinnosti přeškrábáním povrchu omítky, čímž se odstraní veškeré nerovnosti. Zkontroluje se pravoúhlost rohů místností a její upravení. Technologická pauza, během které dochází ke zrání omítky, je stanovena na 1 den na každý milimetr tloušťky omítky. Po uplynutí této doby se může pokračit ke štukování. Štukuje se suchou pytlouvanou směsí, která se před použitím rozmíchá v přesně stanoveném množství vody. První vrstva se natáhne na stěnu bez zafilcování, druhá se natáhne do ještě čerstvé předchozí vrstvy a po zavadnutí se zafilcuje. Při pohledu na stěnu nesmí být vidět tahy po kroužení filcovým hladítkem.

### **4.9.2 Hrubé podlahy**

#### **a. Návaznost na předchozí etapy**

Před zahájením realizace skladeb podlah musí být nosná konstrukce dostatečně vyžralá, dále musí být provedeny veškeré rozvody vedené skrz podlahy a musí být vyzděny příčky a zhotoveny hrubé povrchové úpravy stěn - omítky.

#### **b. Informace o technologické etapě**

Nejdříve je nutné veškeré prostory, kde se bude provádět podlaha, důkladně uklidit a odstranit hrubé nečistoty. Ideální je podlahy vysát průmyslovým vysavačem. Spodní vrstvu podlahy tvoří podlahový polystyren. V 1.PP má funkci tepelně izolační, ve vyšších podlažích má funkci kročejové izolace. V podlahovém polystyrenu jsou také vedeny rozvody elektrika, topení, které tak neoslabují roznášecí vrstvu.

Podlahový polystyren se pokládá v řadách s minimálním přesahem 150mm, aby nevznikaly spáry do kříže. V případě větších tloušťek polystyrenu se skládá v několika vrstvách. Polystyren se řeže odporovými řezačkami, případně lámacím nožem nebo pilkou na polystyren. Desky by měly ležet na podlaze celou plochou, neměly by se houpát a pružit. Mezery pod deskami o kolo instalací se vysypají pískem, nebo směsí ekostyrenu s cementovým mlékem.

Po položení izolantu se na stěny namontují dilatační pásy, aby nedocházelo k přenosu kročejového hluku do svislých konstrukcí. Na polystyren se položí separační fólie, slepí se její přesahy a slepí se spoj mezi separační fólií a dilatační páskou. V místnostech musí vzniknout nepropustná vana, ve které se vyleje betonová mazanina/ samonivelační beton Floorpack C16/20 (dle skladby podlahy). Místnosti s rozdílnou výškou potěru se v místě přechodu podlah rozdělí dělicími papírovými profily.

Před začátkem lití podlah musí být viditelně vyznačen váhorys = ryska na konstrukcích, která je vzdálena od čisté podlahy o předem stanovenou vzdálenost, obvykle se volí 1m nad čistou podlahou. Od této roviny se následně vyměřují hladiny litých potěrů. Rovinnost potěru lze zjišťovat při realizaci dvěma způsoby – operativně pomocí samonivelačního laseru a detektoru paprsku na tyči, kterým měříme výšku hladiny, případně nivelačními trojnožkami, které se rozmístí v pravidelném rastru po celém vylévaném prostoru. Před začátkem lití musí být všechna okna a dveře zavřena a zastíněna, aby nedocházelo k velkým vlhkostním ztrátám v prvních několika dnech po vylití. Podlahový potěr se začíná lit od nejvzdálenějšího místa od čerpadla a postupuje se směrem ke dveřím objektu. Cementový potěr se vyleje do výšky stanovené laserem, případně trojnožkami, a provede se jeho zhutnění o odvzdušnění. Toto se provádí hrazdami z hliníku, kterými se v prvním kroku bouchá o separační fólii, aby se odstranily bubliny, následně se pak ve směru kolmém na první směr provede rozvlnění hladiny, čímž se hladina srovná do roviny.

Před úplným vytvrdnutím povrchu potěru se provede jeho přebroušení, čímž se odstraní horní vrstva šlemu a srovnají se drobné nerovnosti po vlnách a bublinách. Brousí se elektrickými bruskami s odsáváním.

## **4.10 Opláštění budovy, izolace tepelné a akustické**

### **a. Ná vaznost na předchozí etapy**

Před zahájením opláštění musí být kompletně zhotovená hrubá stavba objektu, včetně osazení výplní otvorů (oken, dveří, garážových vrat). Podkladní konstrukce musí být dostatečně vyzrálé a vysušené.

### **b. Informace o technologické etapě**

Nejdůležitější vnější povrchovou úpravou je montáž kontaktního zateplovacího systému. Kontaktní zateplovací systém ETICS je projektován z pěnového polystyrenu EPS 70F tloušťky 100mm.

Aby mohl být kontaktní zateplovací systém zhotoven bude potřeba montáž lešení, které je nutné ukotvit pomocí kotev do obvodového zdiva.

Založení kontaktního zateplovacího systému je řešeno bez zakládací hliníkové lišty, čímž se minimalizuje tepelný most. Desky izolantu se k podkladu lepí pomocí lepicího tmelu. Na okraj desky se nanese rámeček a do plochy se dají tři body (tzv. „buchtý“). Po přitlačení desky ke stěně by měla být styčná lepená plocha alespoň 40% plochy desky. Pruh izolantu lepený na stěnu by měl mít šířku minimálně 100mm. Lepidlo se nanáší pouze na místa styku se zděnou konstrukcí, nikoliv na styčné plochy mezi jednotlivými deskami. Po nalepení desek je nutno



usadit je do svislé a vodorovné pozice. Když lepicí tmel zatvrdne, musí se desky přikotvit ke stěně. Tento zateplovací systém je navržen jako mechanický kotvený s doplňkovým lepením, to znamená, že hlavní nosnou funkci zde mají kotvy a lepicí tmel zde má funkci distančního prvku, který srovnává nerovnosti. V místech nadokenních překladů a rohů je pěnový polystyren vyměněn za nehořlavý izolant. Desky z minerální vaty je vhodnější lepit celoplošně, pokud to rovinnost podkladu dovolí. Kotvení probíhá stejným způsobem podle kotevního plánu, jako u izolantu z pěnového polystyrenu.

Po nalepení vrstvy izolantu a jejím případném přebroušení následuje armovací a výztužná vrstva. Na izolant se zubovým hladítkem nanese lepicí a stěrková hmota, do které se vtlačí skelná tkanina a zahladí se. Přesahy tkaniny musí být ve spojích minimálně 100mm. Stejně podmínky platí pro napojování u doplňkových lišt. Rohy otvorů se vyztuží diagonální výztuží ze sklené tkaniny o minimálních rozměrech 300x500mm. Systém ETICS musí být u výplní stavebních otvorů zakončen začističovací APU lištou. Bez použití APU lišty by docházelo k praskání omítky mezi výplní otvoru a omítkou.



Obrázek č. 18 - APU lišta

Po provedení základní výztužné vrstvy následuje technologická přestávka, při které musí stěrková vrstva vytvrdnout.

Před nanášením omítky je nutné povrch napenetrovat a penetraci nechat zaschnout. Po jejím zaschnutí se nerezovými hladítky aplikuje omítka, která je následně homogenizována plastovými hladítky.

#### **4.11 Provádění podlah a povrchů**

Nášlapné vrstvy podlah lze provádět až po dosažení požadovaných maximálních vlhkostí potěru. Před řádným vyschnutím konstrukce nelze nášlapné vrstvy pokládat, protože by došlo k jejich deformaci vlivem pronikání vlhkosti.

Před pokládkou dlažby v koupelnách a WC (prostory exponované vodou) je potřeba provést hydroizolační nátěr s vyztužením rohů. Nátěr je potřeba vytáhnout alespoň 150mm nad podlahu, ve sprchových koutech na stěnách do výšky min. 1500mm. Dlažba se pokládá do vrstvy flexibilního lepicího tmelu zubovou stěrkou. Dlaždice se namaže tenkou vrstvou tmelu. Následně se dlaždice položí na podlahu a vrstvy lepidla se spojí. Dlaždice se doklepne gumovou paličkou do své finální pozice. Do spár mezi dlaždicemi se vkládají obkladačské křížky, aby byla dodržena jejich stejnoměrná tloušťka. Dlažba se spáruje až po vytvrdnutí lepicího tmelu, protože jinak by neměla vlhkost jak uniknout. Spárovací hmota se rozmíchá do krémovité konzistence a do spár se roztáhá gumovou stěrkou. Po zavadnutí se dlažba umyje mokrou spárovací houbou. Styk na spoji svislé a vodorovné konstrukce se vyplní sanitárním silikonem.

V obytných místnostech se pokládá lepené PVC (lino). Pod tento typ podlah se vylévá samonivelační stěrka. Vinylové dílce se lepí pomocí tenkovrstvého lepení speciálními lepidly k tomu určenými. Lepidlo se po podlaze rozleje a následně rozprostře stěrkou s jemnými zuby. Některá lepidla potřebují odvětrat. Dílce se zkracují řezáním lámacím nožem. Po přilepení se následně převálcují těžkým ocelovým válcem, aby došlo k jejich dokonalému přilnutí k podlaze. Lišty se lepí na stěnu a vkládá se do nich proužek podlahoviny, aby byly ve stejném dekoru.

V koupelnách a na WC jsou na stěnách keramické obklady. I pod nimi musí být v místech exponovaných vodou provedena hydroizolace. Keramické obklady se lepí stejným způsobem, jako keramická dlažba. Metoda floating - buttering spočívá v na-tažení lepicího tmelu zubatým hladítkem na stěnu a následně se rozprostře tenká vrstva lepidla i na obkladačku. Při následném přilepení obkladačky na stěnu dojde k dokonalému spojení. Keramické obklady se dělí pomocí řezačky s tvrdokovovým kolečkem, případně pomocí řezačky s diamantovým řezným kotoučem. Detaily se vyřezávají úhlovou brusku s diamantovým kotoučem a štípají se kleštěmi, tzv. papouškem.

Malby jsou prováděny v několika vrstvách. Spodní vrstva je penetrace z disperze akrylátového kopolymeru pro sjednocení savosti podkladu. Před penetrováním podkladu se musí štukované povrchy přebrousit. Dále se nanáší alespoň dvě vrstvy malby. Spodní vrstvy se stříkají metodou airless, horní vrstva se nanáší válečkem.

## **4.12 Konstrukce zámečnické**

### **a. Návaznost na předchozí etapy**

Před zahájením zámečnických prací musí být veškeré výplně otvorů, konstrukce balkonů apod., které souvisí se zámečnickými konstrukcemi.

### **b. Informace o technologické etapě**

Kovové části zábradlí vnitřního schodiště budou z nerezové oceli, kartáčované. Veškeré sváry kovových součástí budou v celé délce spoje, ne pouze bodové, budou začištěné, zabroušené. Venkovní zábradlí teras, balkonů, zimních zahrad a francouzských dveří budou rovněž z nerezové kartáčované oceli, včetně madla. Kotvení do nosných konstrukcí bude provedeno dostatečně pevně, aby nedošlo k uvolnění a zároveň vodotěsně, aby nedocházelo k zatékání vody do konstrukcí v místě spojů.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND BUILDING MANAGEMENT

### 5. PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

#### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tereza Vopršalová

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2018

## **5.1 Situace stavby**

Stavební pozemek se nachází v obci Nové Město na Moravě, na parc. č. 3394/119 a je ve vlastnictví stavebníka. Pozemek má rozlohu 3853m<sup>2</sup>, je v mírném spádu 6% směrem od severu k jihu. Navážky a jinak neúnosné zeminy se na pozemku nepředpokládají.

Pozemek je přístupný z východní, jižní a západní stany. Při výstavbě bude vjezd a výjezd ze staveniště situován na východní a západní straně pozemku.

V lokalitě je uvažována výstavba zejména rodinných domů, v menším měřítku bytové domy. V současné době dochází k postupnému zastavování území.

## **5.2 Popis staveniště**

Staveniště je přibližně obdélníkového tvaru o rozměrech cca 80x50 m. Plocha staveniště je 3853 m<sup>2</sup>. Na pozemku staveniště je travnatý porost a nejsou na něm vystavěny žádné objekty. Oplocení staveniště bude ze všech stran provedeno mobilním oplocením výšky 1,8 m. Staveniště bude přístupné dvěma vjezdy, které budou situovány ve východní a západní části pozemku. Staveniště bude náležitě označeno a zajištěno proti vstupu cizích osob. Na celé ploše pozemku bude sejmuta ornice o tloušťce 300mm. Zařízení staveniště bude situováno v západní části pozemku.

## **5.3 Inženýrské sítě**

### **5.3.1 Stávající inženýrské sítě**

V souběhu s budováním místních komunikací byly položeny inženýrské sítě. Sítě vedou v pásu komunikace, chodníku, popř. v zeleném pásu podél komunikace. V lokalitě se nacházejí inženýrské sítě – vodovod, jednotná kanalizace, plynovodní potrubí středotlaké, nadzemní vedení NN a VN, Telefonica O2. Od potřebných sítí jsou na stavební pozemek zřízeny přípojky, ukončené na hranici pozemku v provizorních šachtách. Podél západní hranice pozemku vede na sloupech vedení VN. Trasa částečně protínala stavební pozemek. Kvůli výstavbě na pozemku byla část trasy vedení VN přeložena a některé sloupy přemístěny.

Veškeré potřebné zdroje pro stavbu jsou přivedeny na hranici pozemku.

Před zahájením stavby budou veškeré inženýrské sítě zaměřeny, aby nedošlo k jejich poškození stavebními pracemi.

### **5.3.2 Napojení na zdroje energií**

Na pozemku bude zřízen staveništní rozvaděč elektrické energie. Na hranici pozemku je přivedena přípojka vodovodu, která je ukončena v provizorní vodoměrné šachtě za hranicí pozemku. Odvodnění plochy staveniště je zajištěno vsakováním. Při stavební činnosti nebude vznikat žádná odpadní voda, která by zůstávala na povrchu a odtékala po povrchu ve spádu pozemku. V průběhu výstavby budou objekty i zpevněné plochy napojeny na systém dešťové kanalizace.

## **5.4 Stávající stavební objekty**

Na pozemku nejsou žádné stávající objekty.

## **5.5 Zásady organizace výstavby**

Dle přílohy č.5 (B.8 Zásady organizace výstavby) vyhlášky č. 499/2006Sb. o dokumentaci staveb, která byla doplněna vyhláškou č. 62/2016 Sb.

## **5.6 Spotřeby energií**

### **5.6.1 Zásobování vodou**

Jako zdroj vody pro zařízení staveniště bude využita jedna ze dvou stávajících provizorních vodoměrných šachet na hranici pozemku, ve kterých jsou ukončeny vodovodní přípojky napojené na stávající vodovodní řád. V šachtě bude osazen vodoměr. Za vodoměrem dojde k rozdělení vodovodu. Jedna větev bude zásobovat vodou zařízení staveniště (dočasné napojení vody do sanitárních buněk zařízení staveniště) a bude sloužit k provozním účelům a druhá větev bude později napojena na vodovodní přípojku objektu. Na každou větev bude osazen vodoměr.

Větev vedoucí k zařízení staveniště (ke stavebním kontejnerům) bude po ukončení výstavby zrušena a zaslepena.

#### **Potřeba vody:**

A – voda pro provozní účely				
Potřeba vody pro:	Měrná jednotka	Množství m.j.	Střední norma [l]	Potřebné množství vody [-]
Ošetřování betonu	m <sup>3</sup>	70	200	14 000
Výroba malty	m <sup>3</sup>	40	200	8 000
Omítky	m <sup>2</sup>	650	25	16 250
Zdění z tvárnic	m <sup>3</sup>	550	150	82 500
Čištění nákladních vozidel	1 vozidlo	1000	10	10 000
Čištění osobních vozidel	1 vozidlo	150	5	750
Mezisoučet A				131 500
B – voda hygienické a sociální účely				
Potřeba vody pro:	Měrná jednotka	Měrná jednotka	Střední norma [l]	Potřebné množství vody [-]
Hygienické účely	1 zaměstnanec	10	40	400
Sprchování	1 zaměstnanec	10	45	450
Mezisoučet B				850
C – voda pro technologické účely				
Potřeba vody pro:				Potřebné množství vody [l]
Mezisoučet C				-
Tabulka č. 2 – Potřeba vody				<b>132 350 Kč</b>

**Výpočet potřeby vody:**

$$Q_n = \frac{\sum P_n * k_n}{t * 3600} = \frac{A * 1,6 + B * 2,7 + C * 2,0}{t * 3600}$$

$$Q_n = (131\,500 * 1,6 + 850 * 2,7 + 0 * 2) / 12 * 3600 = (210\,400 + 2\,295 + 0) / 43\,200 = 212\,695 / 43\,200 = 4,9 \text{ l/s}$$

$$Q_n = 4,9 \text{ l/s} = 17,64 \text{ m}^3/\text{hod}$$

$Q_n$  – spotřeba vody v l/s

$P_n$  – potřeba vody v l/den (směnu 8, 12, 16, 24h)

$k_n$  – koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu

$t$  – doba, po kterou je voda odebírána v hodinách

**Návrh dimenze potrubí:**

Spotřeba vody Q (l/s)	0,25	0,35	0,65	1,1	1,6	2,7	4,9	7	11,5	18
Jmenovitá světlost (")	½	¾	1	1 ¼	1 ½	2	2 ½	3	4	5
Jmenovitá světlost (mm)	15	20	25	32	40	50	63	80	100	125

Tabulka č. 3 – Dimenzování potrubí

***Celková potřeba vody na staveništi během výstavby bude 4,9 l/s = 17,64 m<sup>3</sup>/hod.***

***Návrh vodovodního plastového potrubí PN10 – DN63.***

**5.6.2 Napojení staveniště na zdroje energií – elektrická energie**

Napojení elektrické energie bude provedeno z nově vybudované přípojky ukončené na hranici pozemku v jihovýchodním rohu pozemku. Přípojka povede do staveništního rozvaděče s elektroměrem. Staveništní rozvaděč bude umístěn u stacionárního jeřábu mezi bytovými domy. Ke stacionárnímu jeřábu bude zřízena samostatná přípojka. Kabely vedoucí ke staveništnímu rozvaděči a ke stacionárnímu jeřábu budou vedeny v zemi z důvodu ochrany při pojíždění stavebních mechanismů. Kabely pod zpevněnými plochami budou vedeny v zemi.

### Výpočet maximálního příkonu el. energie pro staveništní provoz:

P1 - Stavební stroj			
Zařízení	Příkon (kW)	Počet (ks)	Celkový příkon (kW)
Stavební míchačka	0,7	1	0,7
Ponorný vibrátor	2,0	1	2,0
Svářečka	4,0	1	4,0
Úhlová bruska	2,0	1	2,0
Přímočará pila	0,6	1	0,6
Přiklepová vrtačka	0,65	1	0,65
Jeřáb Liebherr 90 EC-B 6	10,5	1	10,5
Omítací stroj	5,5	1	5,5
Vysokotlaký čistič	2	1	2
Mezisoučet			27,95
P2 - Instalovaný příkon elektromotorů			
Obytné kontejnery	0,036	3	0,108
Sanitární kontejnery	0,036	1	0,036
Ohřívač vody – sanitární kontejner	2,0	1	2
Vytápění – sanitární kontejner	3	1	3
Vytápění – obytné kontejnery	3	3	9
Mezisoučet			14,1 44
P3 – instalovaný příkon vnitřního osvětlení			
Halogenový reflektor	0,35	4	1,4
			1,4

Tabulka č. 4 – Výpočet maximálního příkonu elektrické energie pro staveništní provoz

### Nutný příkon elektrické energie:

$$\begin{aligned}
 S &= 1,1\sqrt{(0,5 * P1 + 0,8 * P2 + P3)^2 + (0,7 * P1)^2} = \\
 &= 1,1\sqrt{(0,5 * 27,95 + 0,8 * 14,144 + 1,4)^2 + (0,7 * 27,95)^2} = \\
 &= 1,1\sqrt{(13,975 + 11,3152 + 1,4)^2 + 19,565^2} = 1,1\sqrt{26,6902^2 + 19,565^2} \\
 &= 1,1\sqrt{382,789225} = 1,1 * 19,565 = 21,52 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

$$S = 21,52 \text{ kW}$$

1,1 – koeficient ztráty ve vedení

0,5 – koeficient současnosti el. motorů

0,8 – koeficient současnosti vnitřního osvětlení

**Nutný příkon přípojky elektrické energie během výstavby činí 21,52 kW.**

### **5.6.3 Kanalizace**

Od provizorní šachty na hranici pozemku bude provedena provizorní přípojka splaškové kanalizace k sanitárnímu kontejneru zařízení staveniště. Přípojka bude zhotovena po sejmutí ornice na pozemku a před osazením staveništních buněk. Přípojka bude provedena jako odbočka z hlavní větve areálové splaškové kanalizace.

Po dokončení stavby, bude provizorní přípojka zrušena a odbočka na hlavní větví bude zaslepena.

### **5.7 Napojení staveniště na dopravní infrastrukturu**

V současné době jsou v této lokalitě „Nad Městem“ vybudovány inženýrské sítě a komunikace. Lokalita „Nad Městem“ je komunikačně napojena na silnici č. 354, vedoucí z Nového Města na Moravě severním směrem k obci Maršovice (ulice Maršovská). Z této silnice odbočuje západním směrem nová místní obslužná komunikace přímo do obytné zóny „Nad Městem“. V rámci této zóny se komunikace větví do celé komunikační sítě, aby bylo možné obsloužit všechny vytvořené parcely pro rodinné a bytové domy.

Při severovýchodní, jihovýchodní a jihozápadní hranici pozemku se nachází nově vybudovaná místní veřejná obslužná komunikace. V současné době k pozemku vedou slepé komunikace. Výhledově je počítáno s prodloužením komunikací a jejich napojením na stávající místní komunikace. Při realizaci bude maximálně využito stávajícího dopravního veřejného systému.

Komunikace v blízkosti staveniště jsou slepé ulice (komunikace u východní a západní části pozemku). Nepředpokládá se velký provoz na komunikacích v blízkosti pozemku. I přesto bude zvýšený staveništní provoz na komunikacích v okolí stavby eliminován omezením rychlosti a frekvence nákladní dopravy, dbáním na dodržování dopravních předpisů. Nečistota na komunikacích bude odstraňována pravidelným úklidem po skončení stavebních prací.

### **5.8 Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky**

Při provádění stavby vzniknou běžné negativní účinky na okolí. Dojde ke krátkodobému zvýšení hladiny hluku mechanizací a dopravou, dále zvýšení prašnosti při suchém a větrném počasí, nečistota na okolních komunikacích (hlína, bláto), zvýšený provoz na místních komunikacích v určitých fázích výstavby. V současné době se v nejbližším okolí nacházejí obytné objekty, některé jsou ve výstavbě, některé jsou již obydleny. Hlučnost bude eliminována omezeným používáním mechanismů na dobu nezbytně nutnou. Budou časově omezené určité práce na určité denní hodiny, kdy není kladen zvýšený důraz na klid. Prašnost bude eliminována omezením prací při větrném počasí a při extrémním počasí může být zmírněna kropením vodou. Nečistota na místních komunikacích bude odstraňována pravidelným úklidem po skončení stavebních prací.

Po dokončení nebude stavba nijak negativně ovlivňovat okolní pozemky a stavby.

### **5.9 Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace**

Při stavebních pracích nevznikají žádné škodliviny nebo zvláštní odpadní látky. Na staveništi se nepředpokládá výskyt nebezpečného odpadu. Odpadní materiál ze staveniště (obaly, zbytková suť) bude důsledně roztříděn: materiál neinvazivní povahy (sklo, živice, lepenky, ...) bude roztříděn a uložen v souladu se zákonnými předpisy o nakládání s odpady, kovové části budou odvezeny do sběrných surovin, nadbytečný nezávadný materiál (cihly, beton, ...) bude odvezen na skládku.



Odpady vzniklé při výstavbě, jejich katalogové číslo, typ a způsob zpracování, dle vyhlášky č. 93/2016 Sb.:

Katalogové číslo	Druh odpadu	Ty odpadu	Způsob zpracování
<b>Odpady z tváření a z fyzikální a mechanické povrchové úpravy kovů a plastů</b>			
12 01 13	Odpady ze svařování	O	A
12 01 21	Upotřebené brusné nástroje a brusné materiály neuvedené pod číslem 12 01 20	O	A
<b>Odpady olejů a odpady kapalných paliv (kromě jedlých olej a odpadů uvedených ve skupinách 05, 12 a 19)</b>			
13 02	Odpadní motorové, převodové a mazací oleje	N	Sp
13 07 01	Topný olej a motorová nafta	N	Sp
<b>Odpadní obaly, absorpční činidla, čisticí tkaniny, filtrační materiály a ochranné oděvy jinak neurčené</b>			
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	R, V
15 01 02	Plastové obaly	O	R, V
15 01 03	Dřevěné obaly	O	R, V
15 01 04	Kovové obaly	O	R, V
15 01 06	Směsné obaly	O	R, V
15 01 10	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	N	R
<b>Stavební a demoliční odpady (včetně vytěžené zeminy z kontaminovaných míst)</b>			
17 01 01	Beton	O	R
17 01 03	Keramické výrobky	O	R
17 02 01	Dřevo	O	R, V
17 02 03	Plasty	O	R
17 02 02	Sklo	O	R
17 03 01	Asfaltové směsi obsahující dehet	O	N
17 04 05	Železo a ocel	O	R, V
17 04 07	Směsné kovy	O	R
17 04 11	Kabely	O	R
17 05 04	Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03	O	V
17 06 04	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03	O	A
17 08 02	Stavební materiály na bázi sádky neuvedené pod číslem 17 08 01	O	A
17 09 03	Stavební a demoliční odpady (včetně odpadních směsí) obsahující nebezpečné látky	N	Sk, A
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady	O	Sk
<b>Komunální odpad v oddílu dále nespecifikované</b>			
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	Sk

Tabulka č. 5 - Výpis odpadů vzniklých při výstavbě

*Zkratky:*

O ... ostatní odpad

N ... nebezpečný odpad

R ... recyklace

V ... využití

Sk ... skládka

Sp ... spalovna

A ... bude uloženo na skládku určenou pro příslušnou kategorii odpadu

*Pozn.:*

- Uvedené nekontaminované odpady mohou být využity ke stavbě (terénní úpravy) a jejich případný

přebytek nabídnut k recyklaci nebo uložen na povolené skládce.

- Množství, uložení a likvidátor bude upřesněno zhotovitelem stavby v průběhu stavebních prací.

- Izolační materiály: Tyto odpady mohou být využity nebo odstraněny pouze v zařízeních k využití

nebo odstranění ostatních odpadů.

- Nebezpečné odpady: Tyto odpady mohou být využity nebo odstraněny pouze v zařízeních k využití

nebo odstranění nebezpečných odpadů.

## **5.10 Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin**

Zemní práce budou prováděny v potřebném rozsahu pro zhotovení základových konstrukcí a přípojek. Předpokládá se nutnost deponie zeminy.

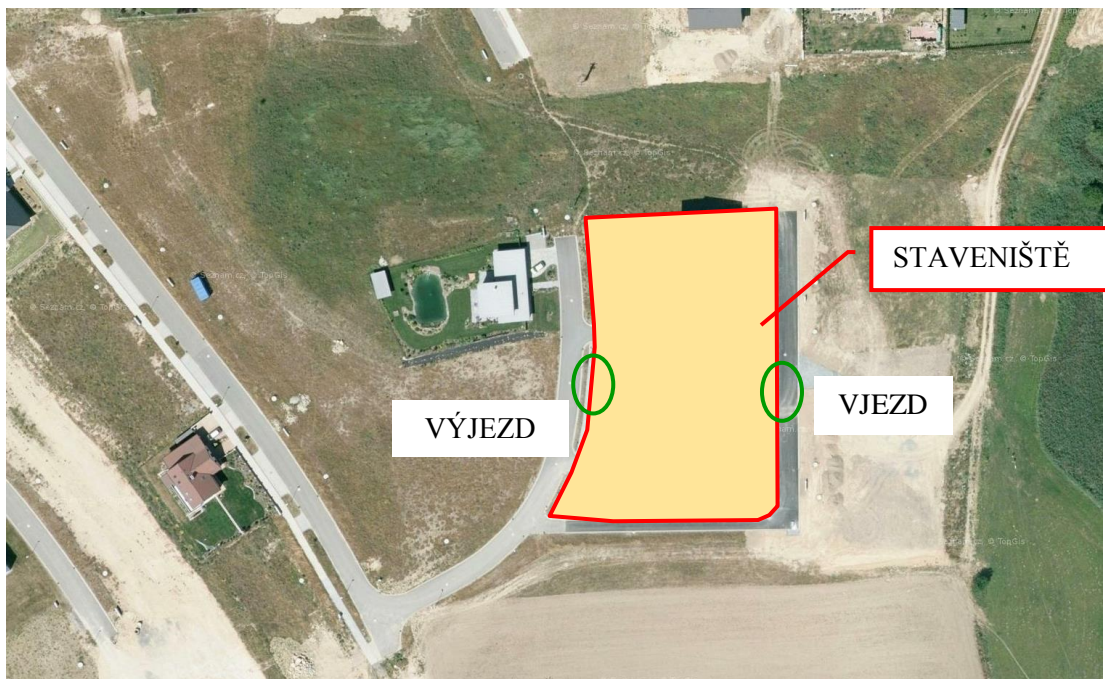
Část sejmuté ornice a část vytěžené zeminy tř. 4 bude skladována na pozemku č. 3394/119. Zbytek ornice bude odvezen na skládku vzdálenou 1km od staveniště. Zbylá část vytěžené zeminy tř. 4,5 bude odvezena na skládku určenou obcí Nové Město na Moravě. Skládka je vzdálená cca 2 km od staveniště.

<b>Objemy zemin</b>				
Celková tabulka kubatur	Kubatura [m <sup>3</sup> ]	Koeficient nakypření [%]	Celkem [m <sup>3</sup> ]	Poznámka
Ornice	1156	10	1272	Hornina tř. 1
Jáma	799	18	943	Hornina tř. 3-4
Jáma	665	30	865	Hornina tř. 5
Rýhy a patky	289	30	376	Hornina tř. 5

Tabulka č. 6 - *Objemy zemin*

## **5.11 Bezpečnostní opatření staveniště**

### **5.11.1 Schéma staveniště**



*Obrázek č. 19 – Schéma staveniště*

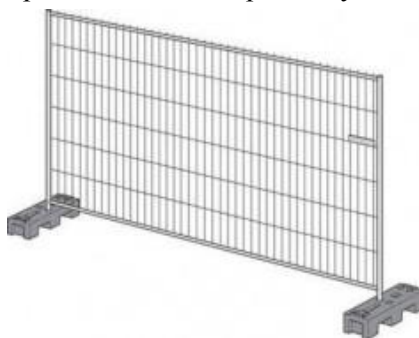
## **5.12 Objekty zařízení staveniště**

Staveništní kontejnery budou umístěny u vjezdové brány v západní části pozemku. Kancelář stavbyvedoucího, šatna pracovníků a sanitární kontejner budou osazeny po levé straně při vjezdu na stavební pozemek. Dva skladové kontejnery budou uloženy po pravé straně při vjezdu na pozemek. Stavební kontejnery budou uloženy na dřevěných hranolech (popř. na betonových dlaždicích), které budou osazeny na zhutněném podsypu z recyklátu.

Zařízení staveniště bude vybudováno po sejmutí ornice a po vybudování staveništních přípojek.

### **5.12.1 Mobilní oplocení**

Staveniště bude zabezpečeno mobilním oplocením proti vniku nepovolaných osob. Oplocení bude proti pádu a převrácení zabezpečeno osazením do kotevních patek. Jednotlivé plotové dílce budou mezi sebou spojeny v horní části ocelovou pozinkovanou zajišťovací sponou. Na východní a západní straně bude oplocení opatřeno příjezdovou dvoukřídlou uzamykatelnou branou o šířce 7 m. U vstupních bran budou umístěny výstražné a informační tabule o probíhající stavbě a zákazu vstupu na staveniště nepovolaným osobám.



*Obrázek č. 20 – Mobilní oplocení*

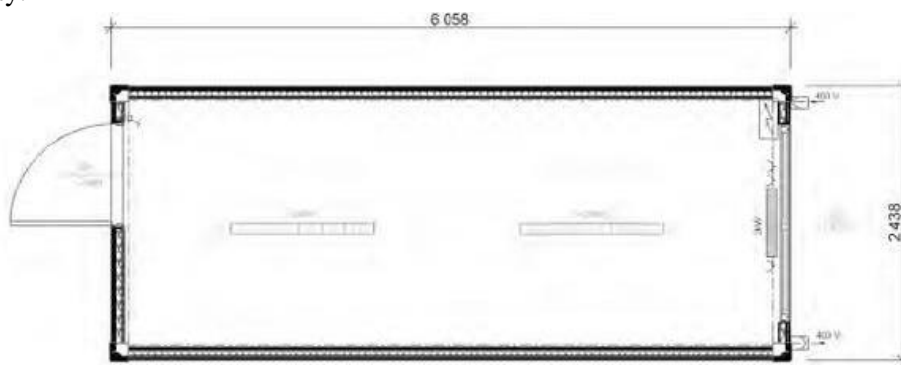
Popis	mobilní oplocení, vč. patek a spon
Rozměr pole (délka x výška)	3500x2000mm
Průměr svislé trubky	42 mm
Výplň	průměr drátu 3,5mm, rozteč ok 50x150mm
Hmotnost	29 kg
Povrchová úprava	žárový zinek
Celková délka oplocení	260 m
Počet kusů plotu staveniště	72 + 4 ks vjezdová brána

Tabulka č. 7 – Parametry oplocení

### 5.12.2 Zázemí staveniště

#### a. Kancelář stavbyvedoucího

Pro stavbyvedoucího bude sloužit obytný kontejner typu BK1, který bude vybaven: 1x pracovní stůl, 3x kancelářská židle, 1x skříň na šaty a obuv, 1x skříň s otevřenými policemi na dokumenty.



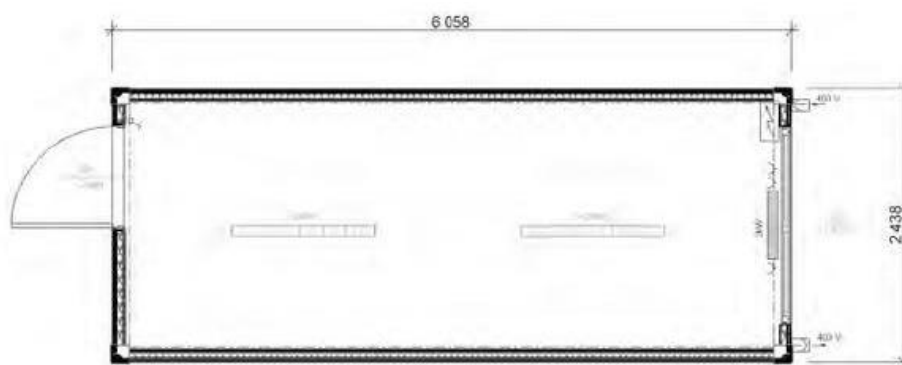
Obrázek č. 21 – Kancelář stavbyvedoucího

Typ	BK1
Rám	žárově zinkovaný
Rozměry (š x d x v)	2 438 x 6058 x 2800 (sv. výška 2500) mm
Okno	1765x61335 mm, plast, OS, dvojsklo
Okenní roleta	Integrovaná okenní roleta s bezpečnostními záložkami
Podlaha	PVC tl. 1,5mm, cementotřísková deska
Stěny a strop	Laminovaná dřevotříska
Vstupní dveře	ZK 875x2000 mm, oboustranně lakované
Elektro	2 ks osvětlení zářivky 2x36W, 3 ks vnitřní zásuvky 220V, 1 ks topidlo AEG 2kW, rozvaděč s jističi

Tabulka č. 8 – Parametry obytného kontejneru BK1

### b. Šatna pracovníků – obytný kontejner

Jako šatna pracovníků bude použit obytný kontejner typu BK1, který bude vybaven: 1x stůl, 6x židle, 1x skříň na šaty a obuv, 1x skříň s otevřenými policemi na dokumenty.



Obrázek č. 22 – Šatna pracovníků

Typ	BK1
Rám	Žárově zinkovaný
Rozměry (š x d x v)	2 438 x 6058 x 2800 (sv. výška 2500) mm
Okno	1765x61335 mm, plast, OS, dvojsklo
Okenní roleta	Integrovaná okenní roleta s bezpečnostními zarážkami
Podlaha	PVC tl. 1,5mm, cementotřísková deska
Stěny a strop	Laminovaná dřevotříska
Vstupní dveře	ZK 875x2000 mm, oboustranně lakované
Elektro	2 ks osvětlení zářivky 2x36W, 3 ks vnitřní zásuvky 220V, 1 ks topidlo AEG 2kW, rozvaděč s jističi

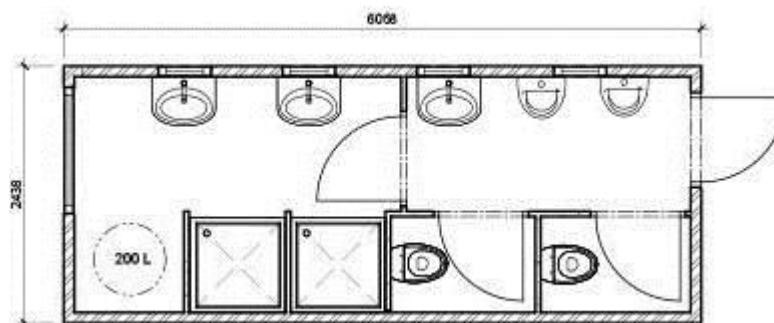
Tabulka č. 9 – Parametry obytného kontejneru BK1

### c. Hygienická zázemí – sanitární kontejner

Sanitární kontejner typu SK1 bude vybaven: 2x WC, 2x pisoár, 5x umyvadlo, 2x sprchový kout. Kontejner je vybaven vlastním ohřevem vody, který zajišťuje náležitý komfort.

*Podmínky dle nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, jsou kapacity určeny následovně:*

- WC: 2 sedadla a 2 mušle na 11-50 pracovníků
- Sprchy: 1 sprcha na 15 osob
- Umyvadlo: 1 umyvadlo na 10 zaměstnanců



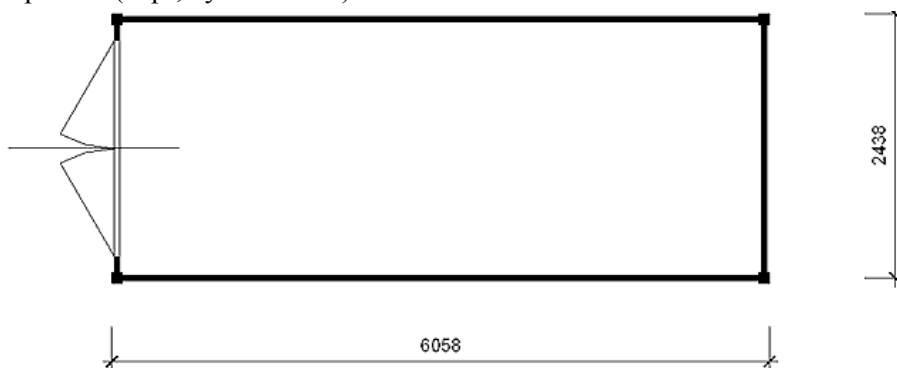
Obrázek č. 23 – Hygienické zázemí – sanitární kontejner SK1

Typ	SK1
Rám	Žárově zinkovaný
Šířka	2 438 mm
Výška	2 800 mm
Světlá výška	2 500 mm
Délka	6 058 mm
Okno	2x600x450 mm, plast, sklopné
Okenní roleta	NE
Podlaha	Vytahované voděodolné protiskluzové PVC tl. 2,5mm s podlahovou
Stěny a strop	Laminovaná dřevotříska
Vstupní dveře	1 ks ZK 875x2000 mm, oboustranně lakované
Dveře vnitřní	ANO – 3 ks
Elektro	2 ks osvětlení zářivky 2x36W, 5 ks vnitřní zásuvky 220V, 2 ks topidlo AEG 1kW, rozvadeč s jističi, 1 ks pevné připojení pro bojler 220V
Přívod vody	3/4“ vstup

Tabulka č. 10 – Parametry obytného kontejneru SK1

#### d. Skladový kontejner

Pro skladování materiálu poslouží kontejner typu LK1. V kontejneru bude skladováno nářadí (lopaty, vrtačky, příslušenství, atd.) a drobný stavební materiál (hřebíky, šrouby, atd.). V kontejneru bude skladován materiál, který nesmí být vystaven trvalému slunečnímu záření, popř. vysokým teplotám (např. hydroizolace).



Obrázek č. 24 – Skladovací kontejner LK1

Typ	LK1
Rám	Žárově zinkovaný
Šířka	2 438 mm
Výška	2 800 mm
Délka	6 058 mm
Podlaha	Slzičkový plech nebo vodovzdorná překližka
Stěny a strop	Laminovaná dřevotříska
Vstupní dveře	Vrata
Přívod vody	3/4“ vstup

Tabulka č. 11 – Parametry skladového kontejneru LK1

### 5.12.3 Osvětlení staveniště

#### a. Halogenový reflektor

Práce nebudou probíhat ve večerních hodinách. V případě prodloužení pracovní doby bude k osvětlení použita dvojice reflektorů 500 W IP 44.



Obrázek č. 25 – Halogenový reflektor

Rozměry (šxdxh)	200 x 200 x 110 mm
Stupeň krytí	IP 44
Materiál tělesa	Al
Přední sklo	bezpečnostní sklo
Výkon	500 W
Příkon	350 W

Tabulka č. 12 – Parametry halogenového reflektoru

#### b. Staveništní halogenový teleskopický stativ

Teleskopický stativ bude použit v kombinaci s dvojicí halogenových reflektorů k osvětlení pracoviště v případě prodloužení pracovní doby při práci ve večerních hodinách.



Obrázek č. 26 – Halogenový teleskopický stativ

Výškové nastavení	115 – 300 cm
Materiál	Ocelová trubka potažená plastem
Nastavení	Teleskopické
Stativ	Trojnožka, vč. konzoly k uchycení 2x halogenových reflektorů
Nosnost	10 kg

Tabulka č. 13 – Parametry teleskopického stativu

## 5.12.4 Kontejnery na odpad

### a. Popelnice na tříděný odpad

Na staveništi budou umístěny 3 ks plastových popelnic na kolečkách ve třech barevných variantách pro tříděný odpad. Třídít se bude plast, sklo a papír – na každé popelnici bude nalepený štítek s označením druhu odpadu. Popelnice jsou včetně rámečku pro uchycení plastového pytle.

O odvoz odpadů se postarají TS služby s.r.o., Nové Město na Moravě.



Obrázek č. 27 – Kontejnery na tříděný odpad



Obrázek č. 28 – Štítky s označením druhu odpadu

Objem	240 l
Rozměry	740 x 580 x 1075 mm
Převážná váha	16 kg
Nosnost	96 kg

Tabulka č. 13 – Parametry kontejneru na tříděný odpad

### b. Kontejner na komunální odpad

Na ukládání komunálního odpadu bude sloužit plastový kontejner. Kontejner je opatřen kolečky, je tedy přemístitelný a lze s ním manipulovat. O odvoz odpadů se postarají TS služby s.r.o., Nové Město na Moravě.



Obrázek č. 29 – Plastový kontejner na komunální odpad



Objem	1100 l
Rozměry	1375 x 1075 x 1470 mm
Přepravní váha	58 kg
Nosnost	250 - 360 kg

Tabulka č. 14 – Parametry plastového kontejneru

### c. Kontejner na stavební suť

Kontejner bude sloužit pro ukládání staveništního odpadu (staveništní suti) a jiných stavebních materiálů, které je nutné odvážet na skládku stavebních hmot.



Obrázek č. 30 – Kontejner na stavební suť

Objem	5 m <sup>3</sup>
Rozměry	2,1 x 4,1 x 0,7 m
Nosnost	max. 5 t

Tabulka č. 15 – Parametry kontejneru na stavební suť

### 5.12.5 Elektroměrový rozvaděč

Pro odběr elektrické energie na staveništi bude sloužit staveništní rozvaděč MULTI-EL-HM422/FI/EL, který bude napojen přes elektroměr na stávající trafostanici.



Obrázek č. 31 – Staveništní rozvaděč MULTI - HM 422/FI/EL

Rozměry	640 x 1060 mm
Materiál	polyetylén
Měření	Příprava pro elektroměr do 63A
Mechanická odolnost	IK9, 40-63-250 A
Průmyslové zásuvky	2 x 5/16A + 2 x 5/32A
Zásuvky 230V/16A	4
Proudový chránič	1 x FI 4/40/0,03A
Jištění	4 x 1/16A; 2 x 3/16A; 2 x 3/32A
Připojení	Přívodka 5/3A, kabelem
Způsob krytí skříně	IP44

Tabulka č. 16 – Parametry staveništního rozvaděče

### 5.12.6 Zpevněná staveništní komunikace

Zpevněná staveništní komunikace a prostor zařízení staveniště bude proveden ze ztuhlenné vrstvy recyklátu tl. 200 mm. Recyklát bude nasypán na geotextilii z důvodu snadnějšího odstranění staveništní komunikace na konci stavby.

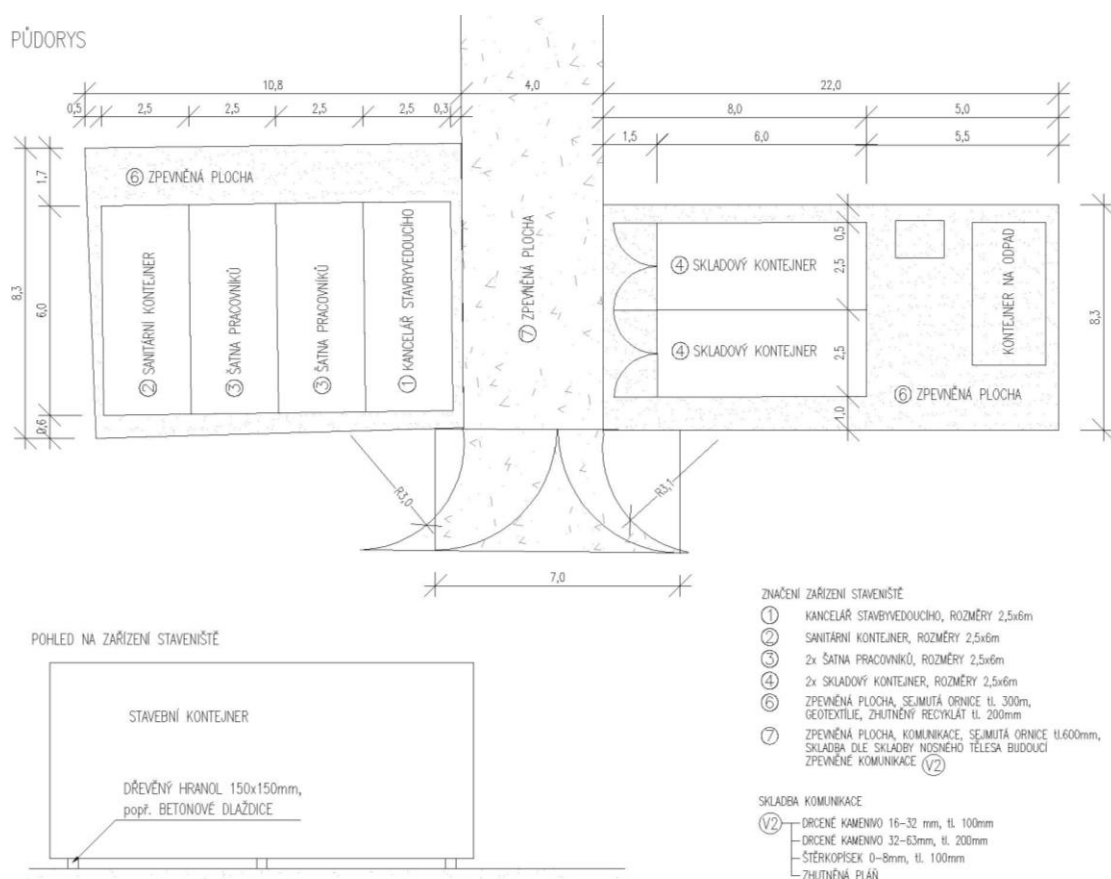
Část staveništní komunikace bude provedena dle skladby nosného tělesa budoucí zpevněné komunikace v celkové tloušťce.

Množství recyklátu, tl. 200mm : 86 m<sup>3</sup>

Skladba dle skladby nosného tělesa budoucí zpevněné komunikace, celková tloušťka 400mm:

Drcené kamenivo 16-32mm, tl. 100mm	134 t
Drcené kamenivo 32-63mm, tl. 200mm	280 t
Štěrkopísek 0-8mm, tl. 100mm	134 t

### 5.13 Schéma uložení stavebních kontejnerů na staveništi



Obrázek č. 32 - Schéma uložení stavebních kontejnerů na staveništi

### 5.14 Doprava na staveništi

#### 5.14.1 Horizontální

V horizontálním směru přivezený materiál dopravován na nákladním automobilu. Beton bude přivážěn v autodomíchávači. Sypké hmoty budou přemísťovány pomocí smykového nakladače na místo určení. Drobný materiál budou pracovníci přemísťovat ve stavebních kolečkách.

Přivezený materiál bude skladován na staveništní skládce, popř. ve skladovacím kontejneru nebo bude po přivezení skládán na místo určení v objektu.

Staveništní komunikace, kde se bude pohybovat těžká technika, bude zpevněna zhutněnou šterkodrtí, popř. stavebním recyklátem.

### **5.14.2 Vertikální**

Pro vertikální dopravu při přepravě materiálů bude použit stacionární jeřáb LIEBHERR 90 EC-B 6 s dostatečným pracovním dosahem pro pokrytí celého prostoru stavby. Tento jeřáb bude na stavbě k dispozici pro hrubou stavbu a bude sloužit k přemístění materiálu na místo určení.

Betonová směs bude na místo určení čerpána autočerpádlem Schwing S 31 XT. Autočerpadlo bude použito při betonáži základových konstrukcí a při dobetonování stropních konstrukcí ve všech podlažích.

## **5.15 Ochrana životního prostředí při výstavbě**

Zařízení staveniště bude zhotovitelem stavby navrženo tak, že vnější životní prostředí nebude zatěžováno splaškovými vodami vznikajícími v průběhu realizace stavby. Zhotovitel stavby zajistí smluvně s objednatelem odvoz a likvidaci komunálního odpadu vznikajícího v průběhu realizace stavby.

Zhotovitel stavby musí provádět práce pouze stavebními mechanismy v dobrém technickém stavu, aby nedošlo ke kontaminaci životního prostředí ropnými látkami.

V případě úniku ropných látek z vozidel, se musí zabránit průniku do kanalizace uzavřením dešťových vpustí ucpávkami. Při úniku do půdy její okamžitou sanaci, tj. odtěžením a následnou kontrolou přítomností škodlivin v půdě. Postup bude mít zhotovitel stavby zapracován do svého havarijního řádu a pracovníci budou proškoleni. Veškeré havárie musí být ohlášeny dle ohlašovacích postupů havarijního řádu a evidovány. Zabezpečení protihavarijních opatření bude uvedeno ve smlouvě mezi objednatelem a zhotovitelem stavby. Zhotovitel je povinen uhradit veškeré náklady spojené s likvidací následků úniku.

## **5.16 Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů**

### **a. Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi**

Budou dodržovány následující právní předpisy:

- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce
- Zákon č. 309/2006 Sb. – o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- NV č. 591/2006 Sb. – o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost ochrany zdraví při práci na staveništích
- NV č.362/2005 Sb. – o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- NV č.378/2001 Sb. kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- NV č. 101/2005 Sb. – o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády č.361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

V případě, že hrozí nebezpečí v daných místech, je nutno tato místa označit výstražnou tabulkou upozorňující na dané riziko, eventuálně zde umístíme tabulky se znázorněním, jak danému riziku předcházet.

Staveniště bude zabezpečeno mobilním oplocením výšky 1,8m, které bude bránit vstupu nepovolaným osobám. Vstup na staveniště je umožněn 2x dvoukřídlovou uzamykatelnou bránou šířky 7m. Na příjezdové bráně budou umístěny výstražné tabulky upozorňující na zákaz vstupu do prostor staveniště, možného vzniku úrazu, bezpečnostní opatření.



Obrázek č. 33 – Bezpečnostní značení

Příkazové značky:



Obrázek č. 34 – Příkazové značky



Obrázek č. 35 - Značky označující odběrná místa na staveništi

### b. Posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Zadavatel stavby (investor, objednatel, stavebník) nejpozději před dokončením prací na projektové dokumentaci pro stavební povolení posoudí stavbu podle následujícího schématu.



Obrázek č. 36 – Schéma posouzení potřeby koordinátora

Stavbu bude provádět více zhotovitelů, stavby podléhají stavebnímu povolení,

Doba realizace:

od března do prosince = 10 měsíců

→ stavba trvá déle než 30 dní

Doba realizace (počet pracovních dnů): 10 měsíců x 23 pracovních dní v měsíci = 230 dní

Průměrný počet pracovníků:

15 pracovníků

Počet osobodní:

230 dní x 15 pracovníků = 3450 osobodní

500 < 3450 osobodní → zadavatel postupuje podle zákona

Ve fázi přípravy bude určen koordinátor BOZP pro fázi realizace stavby, který zpracuje plán BOZP na staveništi (požadavky na zpracování plánu BOZP na staveništi jsou uvedeny v zákonu č. 309/2006 Sb., část třetí, v nařízení vlády č. 591/2006 Sb. a ve vyhlášce č. 499/2006 Sb. části zásad organizace výstavby), zpracuje přehled právních předpisů, zajistí ohlášení zahájení stavebních prací na staveništi příslušnému oblastnímu inspektorátu práce (dle NV 591/2006 Sb. příloha č. 4), posoudí stav zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární ochrany při jednotlivých pracovních postupech zhotovitelů.



Obrázek č. 37 – Schéma určení koordinátora ve fázi realizace stavby

Koordinátor ve fázi realizaci koordinuje spolupráci zhotovitelů při přijímání opatření k zajištění BOZP, spolupracuje při tvorbě harmonogramu jednotlivých prací, sleduje provádění jednotlivých činností na staveništi se zřetelem na dodržování požadavku na BOZP, upozorňuje na zjištěné nedostatky a požaduje bez zbytečného odkladu zjednání náprav, organizuje kontrolní dny k dodržování BOZP za účasti zhotovitelů, provádí zápisy z kontrolních dnů o zjištěných nedostatcích, navrhuje opatření vedoucích k odstranění nedostatků a informuje všechny zhotovitele o bezpečnostních a zdravotních rizicích, kontroluje způsob zabezpečení ochrany staveniště, sleduje dodržování plánu BOZP a aktualizuje jej.

## 5.17 Dopravní značení

Vjezd na staveniště bude viditelně označen tabulkou upozorňující na výjezd vozidel stavby.



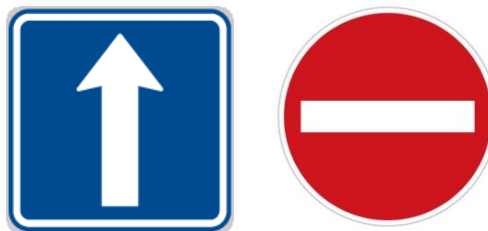
Obrázek č. 38 – Výjezd vozidel stavby

Dále bude vjezd na staveniště opatřen dopravními značkami zakazující vjezd na staveniště mimo vozidel stavby.



Obrázek č. 39 – Zákaz vjezdu, mimo vozidel stavby

Staveniště bude mít vjezd a výjezd, z toho důvodu bude staveništní komunikace provedena jako jednosměrná. U vjezdu bude umístěna značka příkazující směr jízdy. U výjezdu bude značka zákaz vjezdu všech vozidel.





*Obrázek č. 40 – Dopravní značení u vjezdu a výjezdu se stavby*

### **5.18 Termíny výstavby**

Zahájení výstavby:	19. 3. 2018
Dokončení výstavby:	31. 12. 2018

## 5.19 Časový plán budování a likvidace objektů ZS

zařízení staveniště	množství	březen				duben				květen				červen- listopad				listopad				prosinec				leden			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
mobilní oplocení, vč. vjezdové/výjezdové brány	260m																												
zpevněné komunikace - recyklát + geotextílie	268m <sup>2</sup>																												
zpevněné plochy dle skladby nosného tělesa budoucí komunikace	160m <sup>2</sup>																												
zpevněné plochy - montážní plocha	197m <sup>2</sup>																												
zpevněné plochy - skládka materiálu	530m <sup>2</sup>																												
přípojka NN, vodovodu, kanalizace	144m																												
staveništní rozvaděč	1																												
stavební kontejner - kancelář stavbyvedoucího	1																												
stavební kontejner - šatna pracovníků	1																												
stavební kontejner -sanitární kontejner	1																												
skladový kontejner	2																												
stacionární jeřáb Liebherr 90 EC- 6	1																												
kontejner na komunální odpad	1																												
kontejnery na tříděný odpad	3																												
kontejner na stvební suť	1																												

 budování objektů ZS  
 likvidace objektů ZS

Tabulka č. 17 – Časový plán budování a likvidace objektů ZS



## **5.20 Fáze zařízení staveniště – postup výstavby, rozhodující dílčí termíny**

Rozhodující termíny jednotlivých etap budou před zahájením výstavby stanoveny v dohodě mezi zhotovitelem stavby a investorem tak, aby byly dodrženy všechny nutné technologické přestávky mezi jednotlivými na sebe navazujícími procesy výstavby.

### **Fáze zařízení staveniště:**

1. Zařízení staveniště pro zemní práce
2. Zařízení staveniště pro hrubou stavbu
3. Zařízení staveniště pro dokončovací práce

### **Předpokládaný postup výstavby:**

1. převzetí staveniště zhotovitelem
2. stanovení dopravních tras a časového režimu výstavby  
(na základě podrobného časového plánu)
3. vytýčení stávajících inženýrských sítí v prostoru stavby
4. příprava území, zajištění staveniště (oplocení), zhotovení zařízení staveniště, zabezpečení staveniště
5. vytýčení navrhovaných objektů

#### *1. kontrolní prohlídka staveniště*

6. **zemní práce** – sejmutí ornice na pozemku 3394/119
7. **BD1** - výkop stavební jámy, základových pasů a patek
8. **BD1** – ležatá kanalizace, rozvody elektro (zemnicí pásek), bednění základových pasů a patek, výztuž zákl. pasů a patek, betonáž základových pasů a patek, technologická pauza, odstranění bednění, zásyp výkopu pasů se zhutněním, podsyp pod základovou desku, betonáž základové desky  
**BD2** - výkop stavební jámy, základových pasů a patek

#### *2. kontrolní prohlídka staveniště BD1*

9. **BD1** – vodorovná hydroizolace z PVC  
**BD2** – ležatá kanalizace, rozvody elektro (zemnicí pásek), bednění základových pasů a patek, výztuž základových pasů a patek, betonáž základových pasů a patek, technologická pauza, odstranění bednění, zásyp výkopu pasů se zhutněním, odsyp pod základovou desku, betonáž základové desky

#### *2. kontrolní prohlídka staveniště BD2*

10. **BD1** – vyzdění 1.PP  
**BD2** – vodorovná hydroizolace z PVC
11. **BD1** – svislá hydroizolace, osazení nopové fólie, položení drenážního potrubí, zásyp výkopu  
**BD2** – vyzdění 1.PP
12. **BD1** – osazení stropních panelů nad 1.PP, dobetonávka

- BD2** – svislá hydroizolace, osazení nopové fólie, položení drenážního potrubí, zásyp výkopu
13. **BD1** – vyzdění 1.NP  
**BD2** – osazení stropních panelů nad 1.PP, dobetonávka
14. **BD1** – osazení stropních panelů nad 1.NP, dobetonávka  
**BD2** – vyzdění 1.NP
14. **BD1** – vyzdění 2.NP  
**BD2** – osazení stropních panelů nad 1.NP, dobetonávka
15. **BD1** – osazení stropních panelů nad 2.NP, dobetonávka  
**BD2** – vyzdění 2.NP
16. **BD1** – vyzdění 3.NP  
**BD2** – osazení stropních panelů nad 2.NP, dobetonávka
17. **BD1** – osazení stropních panelů nad 3.NP, dobetonávka  
**BD2** – vyzdění 3.NP
18. **BD1** – vyzdění 4.NP  
**BD2** – osazení stropních panelů nad 3.NP, dobetonávka
19. **BD1** – osazení stropních panelů nad 4.NP, dobetonávka  
**BD2** – vyzdění 4.NP
20. **BD1** – osazení výplní otvorů  
**BD2** – osazení stropních panelů nad 4.NP, dobetonávka
21. **BD1** – krov  
**BD2** – osazení výplní otvorů
21. **BD1** – hrubé rozvody ZTI a ELEKTRO  
**BD2** – krov
22. **BD1** – zastřešení  
**BD2** – hrubé rozvody ZTI a ELEKTRO
23. **BD1** – dokončovací práce  
**BD2** – zastřešení
3. *kontrolní prohlídka staveniště*
25. **BD1** – provedení hrubých rozvodů a instalací  
**BD2** – dokončovací práce
26. **BD1** – Provedení konstrukčních vrstev podlah  
**BD2** – provedení hrubých rozvodů a instalací
27. **BD1** – provedení vnitřních omítek, obkladů, nátěrů a provedení nášlapných vrstev podlah  
**BD2** – Provedení konstrukčních vrstev podlah
28. **BD1** – kompletace vnitřních instalací  
**BD2** – provedení vnitřních omítek, obkladů, nátěrů a provedení nášlapných vrstev podlah
29. **BD1** – provedení venkovních inženýrských sítí a objektů

- BD2** – kompletace vnitřních instalací
30. **BD1** – provedení konečné úpravy fasád  
**BD2** – provedení venkovních inženýrských sítí a objektů
31. **BD1** – provedení zpevněných ploch, sadových úprav, vybavení venkovních ploch  
**BD2** – provedení konečné úpravy fasád
32. **BD1** – provedení zpevněných ploch, sadových úprav, vybavení venkovních ploch

4. kontrolní prohlídka staveniště (lze nahradit místním šetřením pro vydání kolaudačního souhlasu)

## 5.21 Náklady na zařízení staveniště

Náklady za pronájem/ koupi zařízení staveniště:

Označení	Počet m.j.	Cena/m.j. (Kč/měsíc)	Doba trvání (měsíc)	Cena (Kč)	Poznámka
Oplocení mobilní průhledné	260 m	15 Kč/bm	10	39 000	Pronájem (TOI TOI)
Obytný kontejner typu BK1	3 ks	3 500	10	105 000	
Sanitární buňka typu LK1	1 ks	3 000	10	30 000	
Skladový kontejner typu SK1	2 ks	8 000	9	16 000	
Kontejner na tříděný odpad, 240 l	3 ks	-	10	-	vlastní
Kontejner na komunální odpad	1 ks	-	10	-	vlastní
Kontejner na stavební suť	1 ks	-	9	-	vlastní
Staveništní komunikace – zhutněný recyklát	86 m <sup>3</sup>	-	9	-	vlastní
Drcené kamenivo 16-32mm, tl. 100mm	134t	250	trvale	33 500	zakoupeno
Drcené kamenivo, 32-63mm, tl. 200mm	280t	228	trvale	63 840	zakoupeno
Štěrkopísek 0-8mm, tl. 100mm	134t	360	trvale	48 240	zakoupeno
Jeřáb Liebherr EC-90 B6	1 ks	33 000	6	198 000	pronájem
Staveništní rozvaděč	1 ks	-	10	-	vlastní
Reflektor + stativ	4 ks	-	6	-	vlastní
Stativ teleskopický	2 ks	-	6	-	vlastní
Staveništní rozvody vody	13 m	-	10	-	vlastní
Staveništní rozvody elektro	144 m	-	10	-	vlastní
Staveništní rozvody kanál.	5 m	-	10	-	vlastní
Hasicí přístroje	2 ks	-	10	-	vlastní
Dopravní značení	4 ks	5 Kč/den	10(280 dní)	1400	pronájem
<b>Celkem</b>				<b>534 980 Kč</b>	

Tabulka č. 18 – Náklady na zařízení staveniště

**Cena za dopravu – vedlejší náklady:**

<i>Popis</i>	<i>Jedn.</i>	<i>Cena za m.j.</i>	<i>Cena (Kč)</i>	<i>Poznámka</i>
Stavební kontejnery a oplocení (dovoz)	6 ks, 260m	-	26 000	Pronájem TOI TOI
Stavební kontejnery a oplocení (odvoz)	6 ks, 260 m	-	26 000	
Práce s hydr. rukou (dovoz)	12 zdvih	750	9000	
Práce s hydr. rukou (odvoz)	12 zdvih	750	9000	
Úklid obytného kontejneru	3 ks	150	1 500	
Úklid skladového kontejneru	2 ks	150	300	
Úklid sanitárního kontejneru	1 ks	1 500	1 500	Liebherr Popůvky
Jeřáb	1 ks	30000	30 000	
<b>Celkem za dopravu</b>			<b>103 300 Kč</b>	

*Tabulka č. 19 – Náklady na dopravu zařízení staveniště***Provoz staveniště a ostatní náklady:**

<i>Označení</i>		<i>Cena (Kč)</i>
Náklady spojené s provozem staveniště a ostatní náklady (voda, elektřina, odpady, stroje)	Odhad ceny	120 000
<b>Celkem náklady za provoz staveniště</b>		<b>120 000 Kč</b>

*Tabulka č. 20 – Náklady na energie zařízení staveniště*

Přibližná celková cena za staveniště stanovená výpočtem 758 280,- Kč.

**5.22 Časový plán budování a likvidace objektů ZS****a. Hrubé terénní úpravy a zemní práce**

Po celé ploše pozemku bude sejmuta ornice v tloušťce 300mm. Současně bude provedeno mobilní oplocení staveniště se dvěma vjezdy/ výjezdy na stavby/ze stavby, které budou opatřeny bránou.

Na staveniště bude dovezen recyklát, drcené kamenivo frakce 16-32mm a 32-63mm a šterkopísek frakce 0-8mm. Dle výkresu zařízení staveniště bude zhotovena staveništní zpevněná komunikace a zpevněná plocha pod stavební kontejnery. Na staveniště budou dovezeny stavební kontejnery (1x kancelář stavbyvedoucího, 2x šatny zaměstnanců, 1x sanitární kontejner a 2x skladové kontejnery) – celkem 6 ks.

Budou vytyčeny stávající sítě, které vedou staveništěm, vybudovány a připojeny staveništní přípojky kanalizace, elektřiny, plynu a vody včetně osazení nových vodoměrných šachet.

**b. Hrubá stavba**

Před započítáním hrubé stavby bude vybudována zpevněná montážní plocha a zpevněná plocha staveništní skládky materiálu tloušťky 200mm. Zpevněné plochy budou provedeny ze zhutněného recyklátu umístěného na vrstvě geotextilie.

Po vybudování hlavních stavebních objektů budou staveništní zpevněné plochy odstraněny. A bude následovat budování příjezdové komunikace, pochozích chodníků a parkovacích stání.

### **c. Dokončovací práce**

Po dokončení prací na hlavních stavebních objektů budou odstraněny veškeré zpevněné plochy a začnou práce na sadových úpravách. Aby bylo možné realizovat kryté garážové stání bytového domu BD1 bude nutné přesunout skladové kontejnery.

Po dokončení všech prací bude proveden úklid a budou odvezeny objekty zařízení staveniště, včetně oplocení. Budou zrušeny přípojky elektřiny, kanalizace, vodovodu a dojde k jejich zaslepení.

## **5.23 Výkresová dokumentace**

V rámci přípravy stavebně technologického projektu je navrženo zařízení staveniště pro zemní práce, pro hrubou stavbu a pro dokončovací práce.

Výkresy zařízení staveniště jsou součástí příloh této diplomové práce:

Výkres č. 02 - Koncepce zařízení staveniště pro zemní práce

Výkres č. 03 - Koncepce zařízení staveniště pro hrubou stavbu

Výkres č. 04 - Koncepce zařízení staveniště pro dokončovací práce



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND BUILDING MANAGEMENT

### 6. NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tereza Vopršalová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2018

## **6.1 STROJE PRO ZEMNÍ PRÁCE**

### **6.1.1 Rýpadlo-nakladač JCB 4CX ECO**

Rýpadlo-nakladač bude sloužit pro skryvku ornice a další výkopové práce (dočištění jámy, pro nakládání zeminy na nákladní automobily a finální zásypy), pro rozprostření šterkopísku.



*Obrázek č. 41 - Rýpadlo-nakladač JCB 4CX ECO*

#### **Technické parametry:**

Provozní hmotnost	8586 kg
Výkon motoru	74,2 kW
Objem nákladní lopaty	74,2 kW
Max. hloubkový dosah rýpadla	4,29 m
Max. výsypná výška	2,69 m
Přepravní výška	3,54 m
Přepravní délka	5,91 m
Přepravní šířka	2,44 m

*Tabulka č. 21 – Technické parametry rýpadlo-nakladače JCB-4CX ECO*

### **6.1.2 Smykem řízený nakladač Caterpillar 256C**

Smykový nakladač bude sloužit pro přesun materiálu na staveništi a pro drobné terénní úpravy. Popřípadě může sloužit k převozu stavebního materiálu pomocí vidlí uloženého na paletách. Smykem řízený nakladač bude na stavbu dopraven pomocí nákladního automobilu.



*Obrázek č. 42 – Smykem řízený nakladač Caterpillar 256C*

### Technické parametry

Provozní hmotnost	3432 kg
Výkon motoru	61 kW
Objem lopaty	0,4 m <sup>3</sup>
Jmenovitá nosnost	1066 kg
Statické klopné zatížení	2941 kg
Příslušenství	paletizační vidle

Tabulka č. 22 – Technické parametry smykového nakladače Caterpillar 256C

## **6.2 NÁKALADNÍ AUTOMOBILY**

### **6.2.1 Třístranný sklápěcí automobil TATRA 815 S3 6x6**

Nákladní automobil TATRA 815 bude použit pro odvoz zeminy z výkopových prací na skládku zeminy, pro dovoz štěrkopísku/ recyklátu staveništní komunikace. Jedná se o automobil, který se používá pro provoz na pozemních komunikacích a pro provoz v těžkých terénních podmínkách. Tatra je třístranný sklápěcí automobil 6 x 6.



Obrázek č. 43 – Třístranný sklápěcí automobil TATRA 815 S3 6x6

### Technické parametry:

Užitná hmotnost	12 000 kg
Maximální hmotnost přívěsu	18 000 kg
Výkon motoru	208/2 200 kW/min-1
Objem korby	10 m <sup>3</sup>
Šířka vozidla	2,5 m
Délka vozidla	7,4 m

Tabulka č. 23 - Technické parametry třístranného sklápěcího automobilu TATRA 815 S3 6x6



## Posouzení sklápěče

*Objem vykopané zeminy:*

- Ornice	526,7 m <sup>3</sup>
- Hor. tř. 4	560,5 m <sup>3</sup>
- Hor. tř. 5	1005,95 m <sup>3</sup>

*Objemová hmotnost zeminy:*

- ornice	1650 kg/m <sup>3</sup>
- hornina tř. 4	1800 kg/m <sup>3</sup>
- hornina tř. 5	2000 kg/m <sup>3</sup>

*Předpokládaný výkon rýpadla* 21,1 m<sup>3</sup>/h

*Nosnost sklápěče* 12 t

*Objem korby* 10 m<sup>3</sup>

*Množství zeminy:*

- ornice	12 t : 1,5 = 8 m <sup>3</sup> zeminy
- hornina tř. 4	12 t : 1,8 = 6,67 m <sup>3</sup> zeminy
- hornina tř. 5	12 t : 2,0 = 6 m <sup>3</sup> zeminy

*Vzdálenost skládky* 2 km

*Doba jízdy sklápěče po staveništi* 0,1 km : 10 km/h = 0,01 h

*Doba jízdy sklápěče mimo staveniště:*

- plný	2 km : 40 km/h = 0,05 h
- prázdný	2 km : 60 km/h = 0,033 h

*Čas nakládky sklápěče:*

- ornice	8 m <sup>3</sup> : 21,1 m <sup>3</sup> /h = 0,379 m <sup>3</sup> /h
- hornina tř. 4	6,67 m <sup>3</sup> : 21,1 m <sup>3</sup> /h = 0,316 m <sup>3</sup> /h
- hornina tř. 5	6 m <sup>3</sup> : 21,1 m <sup>3</sup> /h = 0,284 m <sup>3</sup> /h

*Čas vykládky:* 0,1 h

*Celkový čas 1 cyklu:*

- ornice	0,572 h
- hornina tř. 4	0,509 h
- hornina tř. 5	0,477 h

*Výkon sklápěče:*

- ornice	8 m <sup>3</sup> : 0,572 h = 13,99 m <sup>3</sup> /h
- hornina tř. 4	6,67 m <sup>3</sup> : 0,509 h = 13,1 m <sup>3</sup> /h
- hornina tř. 5	6 m <sup>3</sup> : 0,477 h = 12,58 m <sup>3</sup> /h

*Počet sklápěčů:*

- ornice	21,1 m <sup>3</sup> /h : 13,99 m <sup>3</sup> /h = 1,51	→ navrhují 2 sklápěče
- hornina tř. 4	21,1 m <sup>3</sup> /h : 13,1 m <sup>3</sup> /h = 1,61	→ navrhují 2 sklápěče
- hornina tř. 5	21,1 m <sup>3</sup> /h : 12,58 m <sup>3</sup> /h = 1,68	→ navrhují 2 sklápěče

### 6.2.2 Nákladní automobil DAF LF 45.140 Euro 4, valník s hydraulickou rukou

Nákladní automobil DAF valník s hydraulickou rukou bude použit pro zásobování stavby stavebním materiálem (např. tvárnice), bednění, ocelová výztuž, apod.



Obrázek č. 44 - Nákladní automobil DAF LF 45.140 Euro 4, valník s hydraulickou rukou

#### Technické parametry

Max. hmotnost břemen	4480 kg
Max. boční dosah/ nosnost	10,13 m / 885 kg
	2,67 m / 3600 kg
Max. nosnost	11990 kg
Ložná plocha	6,5 x 2,5 x 0,6 m

Tabulka č. 24 – Technické parametry nákladního automobilu DAF LF 45.140v Euro-4

## 6.3 ZDVIHACÍ TECHNIKA

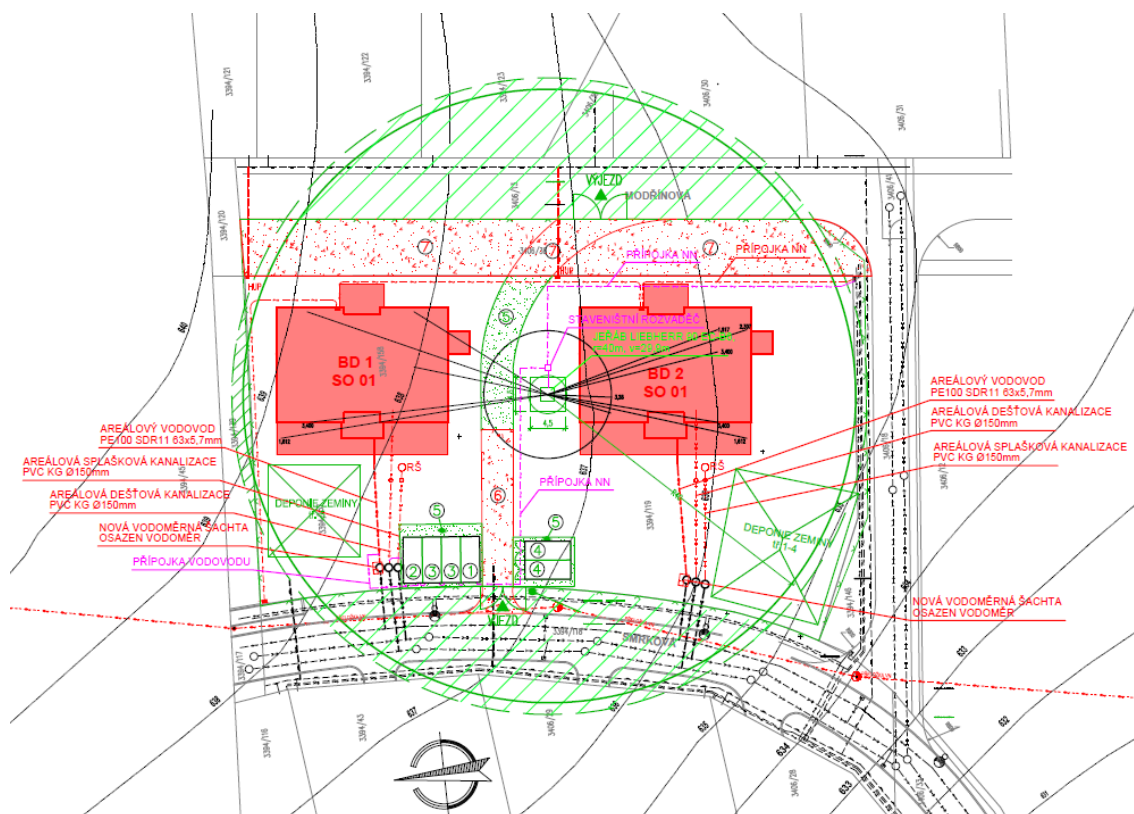
### 6.3.1 Vhodné umístění jeřábu

Umístění jeřábu je vhodné předem důkladně naplánovat a posoudit z hlediska nejtěžšího a nejvzdálenějšího břemene. Při umisťování je nutné dodržet odstupové vzdálenosti od budovy a od skládky.

min. odstupová vzdálenost od budovy, od konstrukce:  $\geq 500\text{mm}$

vzdálenost od skládky:  $\geq 500\text{mm}$

vzdálenost od elektrického vedení:  $> 5\text{m}$



Obrázek č. 45 – Umístění jeřábu na staveništi, vč. dosahu jeřábu

### 6.3.2 Návrh jeřábu

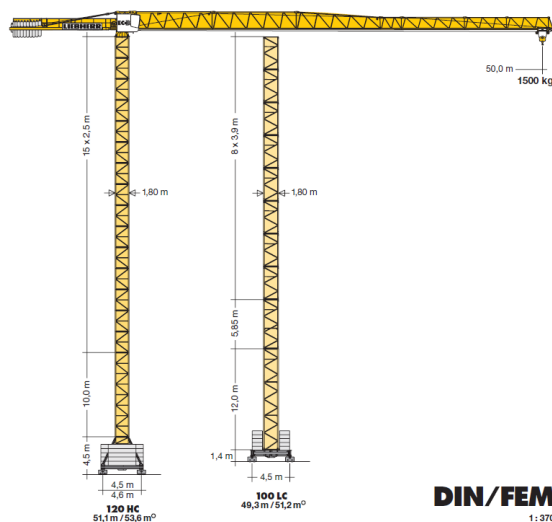
Nejvzdálenější břemeno je ve vzdálenosti 35,3 m od navržené pozice jeřábu a má hmotnost 1,612 t.

Nejbližší břemeno je ve vzdálenosti 8,3 m od navržené pozice jeřábu a má hmotnost 3,28 t.

Nejtěžší břemeno je ve vzdálenosti 31,2 m od navržené pozice jeřábu a má hmotnost 3,4 t.

Dle těchto kritérií jsem vybrala jeřáb od firmy Liebherr typ 90 EC-B 6. Maximální dosah jeřábu je 40m při hmotnosti břemene 2,2 kg.

### 6.3.3 Věžový stacionární jeřáb LIEBHERR 90 EC-B 6



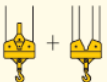
Obrázek č. 46 – Stacionární jeřáb Liebherr 90 EC-B 6

## Technické parametry

Jmenovitý točivý moment	900 kNm
Věžový systém	100 LC
Max. zatížení	6 t
Dosah s max. nákladem	17,5 m
Max. nosnost při max. dosahu	2,2 t
Max. dosah	40 m

Tabulka č.25 – Technické parametry věžového jeřábu Liebherr 90 EC-B 6

## Tabulka nosnosti v závislosti na vyložení jeřábu

m      r			m/kg															
			15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5	45,0	47,5	50,0	
50,0 (r = 51,5)	2,5–27,2 3000	2,5–15,5 6000	6000	5220	4460	3880	3420	3040	2720	2460	2230	2030	1880	1710	1580	1460	1350	
47,5 (r = 49,0)	2,5–28,5 3000	2,5–16,1 6000	6000	5470	4680	4080	3590	3200	2870	2590	2360	2150	1970	1820	1680	1550		
45,0 (r = 46,5)	2,5–29,5 3000	2,5–16,6 6000	6000	5670	4860	4230	3730	3320	2980	2700	2450	2240	2060	1890	1750			
42,5 (r = 44,0)	2,5–30,2 3000	2,5–17,0 6000	6000	5800	4970	4330	3820	3410	3060	2770	2520	2310	2120	1950				
40,0 (r = 41,5)	2,5–31,2 3000	2,5–17,5 6000	6000	6000	5140	4480	3960	3530	3170	2870	2620	2390	2200					
37,5 (r = 39,0)	2,5–31,8 3000	2,5–17,8 6000	6000	6000	5250	4580	4040	3610	3240	2940	2680	2450						
35,0 (r = 36,5)	2,5–32,6 3000	2,5–18,2 6000	6000	6000	5380	4690	4150	3700	3330	3020	2750							
32,5 (r = 34,0)	2,5–32,5 3000	2,5–18,3 6000	6000	6000	5430	4740	4190	3740	3370	3050								
30,0 (r = 31,5)	2,5–30,0 3000	2,5–18,5 6000	6000	6000	5490	4790	4230	3780	3400									
27,5 (r = 29,0)	2,5–27,5 3000	2,5–16,6 6000	6000	5630	4830	4200	3710	3300										
25,0 (r = 26,5)	2,5–22,2 3000	2,5–12,5 6000	4850	4040	3440	2970	2600											
22,5 (r = 24,0)	2,5–22,5 3000	2,5–19,2 6000	6000	6000	5730	5000												
20,0 (r = 21,5)	2,5–20,0 3000	2,5–19,3 6000	6000	6000	5750													

Tabulka č. 26 – Nosnost a vyložení jeřábu

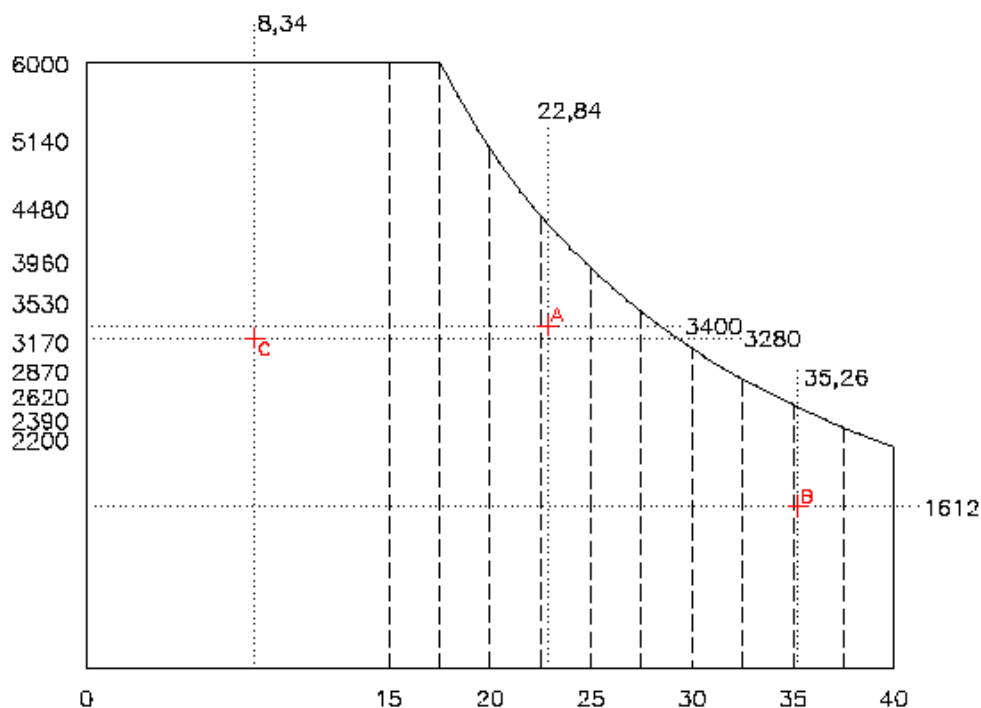
## Posouzení únosnosti

### PRŮKAZ MONTOVATELNOSTI JEŘÁBEM

JEŘÁB LIEBHERR 90 EC-B6

$r=40,0\text{m}$

VÝŠKA  $h=29,9\text{ m}$



A – NEJTĚŽŠÍ BŘEMENO – ŽB PRŮVLAK 400x400x6500mm, 3,4t

B – NEJVZDÁLENĚJŠÍ BŘEMENO – ŽB PANEL SPIROLL 1200x4060mm, 1,612t

C – NEJBLIŽŠÍ BŘEMENO – ŽB PANEL SPIROLL 1200x8260mm, 3,28t

OBJEKT VÝŠKA max. 16,1m

Obrázek č. 47 – Průkaz montovatelnosti jeřábem

Z grafu je patrné, že navrhovaný jeřáb na únosnost vyhoví pro všechna posuzovaná kritická břemena. Dopravu, montáž, servis a následnou demontáž bude realizovat společnost Liebherr – stavební stroje CZ s.r.o., Vintrovna 216/7, 664 41 Popůvky, od které bude jeřáb pronajímán.

## Posouzení výšky jeřábu

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$$

$$H = 16,1 + 3,5 + 7,7 + 1,5 = 28,8\text{ m}$$

H Potřebná výška háku jeřábu

h1 Nejvýše položená poloha pro osazení prvku, uložení materiálu

h2 Manipulační výška

h3 Výška přemísťovaného břemene

h4 Výška závěsu na háku

Navržený jeřáb má výšku 29,9 m, je tedy i po výškové úrovni vyhovující.

### **Stavba zajistí**

- přívod elektrické energie do 50 m jeřábové plochy s jištěním – motorový jistič 3x50A/400V nebo vypínač 63A/400V vč. revize elektro přípojky pro jeřáb
- montáž prostor při dovozu, odvozu, montáži a demontáži jeřábu cca 150 m<sup>2</sup>
- zhutněnou plochu pod jeřáb – míra zhutnění pro parametry jeřábu musí být potvrzena statickým posudkem únosnosti půdy
- panely pod patky jeřábu (v případě nevyužití pronájmu), nájezd a výjezd

### **Zdroj a odběr energie**

Ke stacionárnímu jeřábu bude zřízena samostatná přípojka od hlavního rozvaděče umístěného na hranici pozemku. Kabele vedoucí ke staveništnímu rozvaděči a ke stacionárnímu jeřábu budou vedeny v zemi z důvodu ochrany při pojiždění stavebních mechanismů. Kabele pod zpevněnými plochami budou vedeny v zemi.

## **6.4 STROJE PRO DOPRAVU BETONOVÝCH SMĚSÍ**

### **6.4.1 Autodomíchávač Stetter C3 BASIC LINE AM 10 C**

Bude použit pro dodávku betonu na staveniště. Otáčení bubnu zajistí, že se beton cestou na staveniště nerozmísí. Betonová směs bude přivážena z betonárny ZAPA a.s. – Nové Město na Moravě, Vančurova 1342, 592 31 Nové Město na Moravě, vzdálené 1,3 km od staveniště.

Při dopravě po pozemních komunikacích je nutné dodržování pravidel silničního provozu. Při plnění čerpadla je nutné bezpečné zacházení. Za dodržení těchto pravidel zodpovídá řidič, resp. osoba manipulující s výsypkou. Tyto osoby musí mít příslušná oprávnění k této činnosti.



*Obrázek č. 48 - Autodomíchávač Stetter C3 BASIC LINE AM 10 C*

### **Technické parametry**

Provozní hmotnost	3990 kg
Jmenovitý objem	10 m <sup>3</sup>

*Tabulka č. 27 – Technické parametry autodomíchávače Stetter C3 BASIC LINE AM 10 C*

### **6.4.2 Autočerpadlo SCHWING S 31 XT**

Autočerpadlo bude použito k transportu betonové směsi z autodomíchávače do konstrukce při betonáži monolitických betonových konstrukcí.



*Obrázek č. 49 – Autočerpadlo SCHWING S 31 XT*

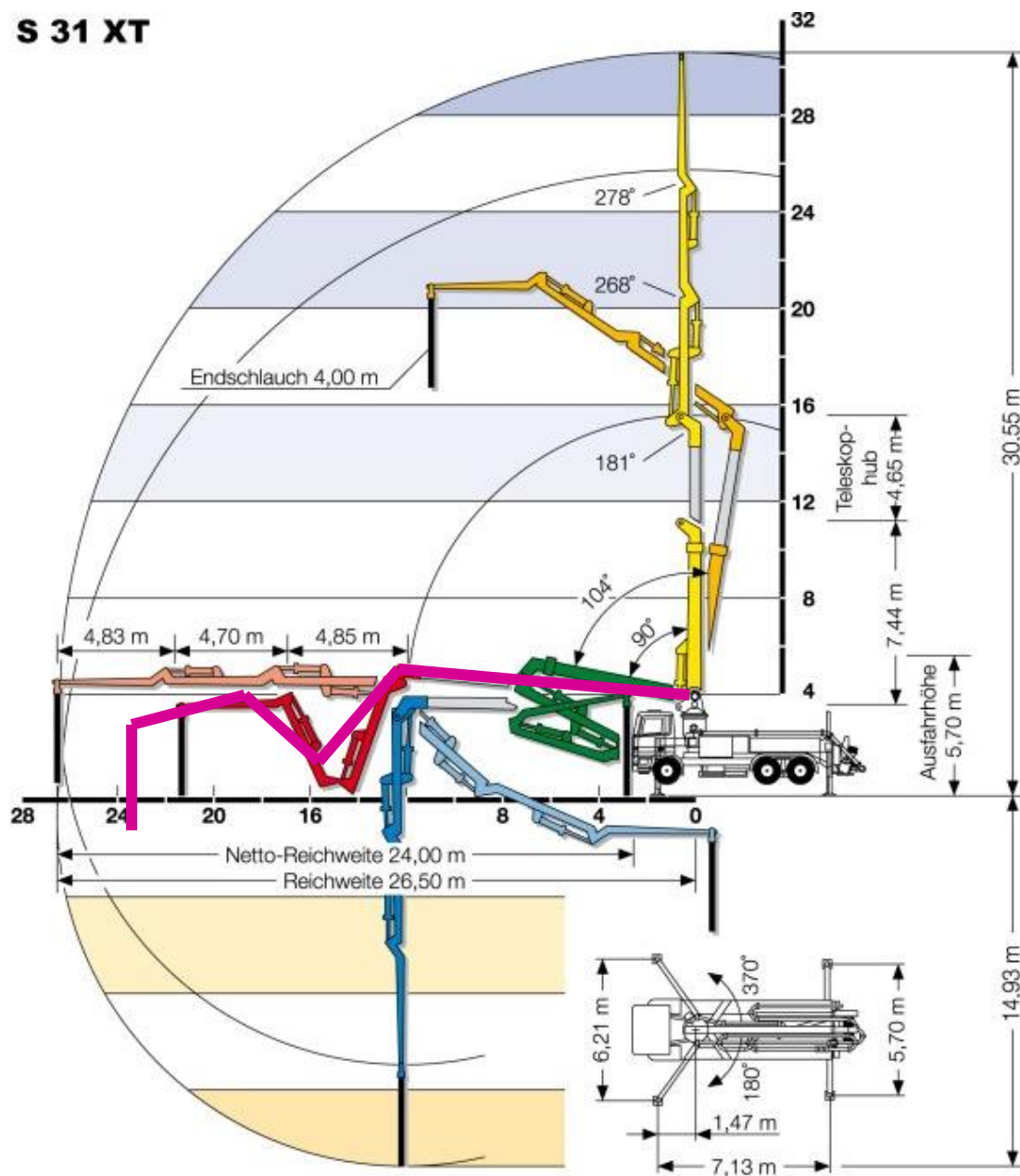
### Technické parametry

Max. dosah čerpadla do výšky	30,55m
Max. dosah do hloubky	14,39m
Max. vzdálenost	26,5m

Tabulka č. 28 – Technické parametry autočerpadla SCHWING S 31 XT

### Posouzení autočerpadla SCHWING S 31 XT

#### S 31 XT



Obrázek č. 50 – Posouzení autočerpadla SCHWING S 31 XT



## 6.5 Časové nasazení hlavních stavebních strojů a mechanismů

název stroje	množství	březen				duben				květen				červen				červenec				červenec	
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II
Rýpadlo-nakladač JCB 4CX ECO	1																						
Smykem řízený nakladač Caterpillar 256C	1																						
Třístranný sklápěcí automobil TATRA 815 S3 6x6	2																						
Nákladní automobil DAF LF 45.140 Euro 4, valník s hydraulickou rukou	1																						
Stacionární jeřáb Liebherr 90 EC-B 6	1																						
Autodomíhávač Stetter C3 BASIC LINE AM 10 C	1																						
Autočerpadlo SCHWING S 31 XT	1																						
Vibrační pěch LT 6005 11" - Atlas Copco	2																						
Vibrační deska SCHEPPACH HP 3000 S	2																						
Avia D120 SE s valníkovým kontejnerem	1																						
Míchačka LESCHA - 150 125I/230V	2																						
Ponorný vibrátor Enar AFP	2																						

název stroje	množství	červenec		srpen				září				říjen				listopad				prosinec			
		III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Rýpadlo-nakladač JCB 4CX ECO	1																						
Smykem řízený nakladač Caterpillar 256C	1																						
Třístranný sklápěcí automobil TATRA 815 S3 6x6	2																						
Nákladní automobil DAF LF 45.140 Euro 4, valník s hydraulickou rukou	1																						
Stacionární jeřáb Liebherr 90 EC-B 6	1																						
Autodomíhávač Stetter C3 BASIC LINE AM 10 C	1																						
Autočerpadlo SCHWING S 31 XT	1																						
Vibrační pěch LT 6005 11" - Atlas Copco	2																						
Vibrační deska SCHEPPACH HP 3000 S	2																						
Avia D120 SE s valníkovým kontejnerem	1																						
Míchačka LESCHA - 150 125I/230V	2																						
Ponorný vibrátor Enar AFP	2																						

Tabulka č. 29 – Časové nasazení hlavních stavebních strojů a mechanismů



## **6.6 BEZPEČNOST PŘI PRÁCI SE STROJI**

Při obsluhování strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí je nutné se řídit dle NV 378/2001 Sb., Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí a dle 591/2006 Sb., Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Především se jedná o uvedení stroje do provozu pouze až po opuštění fyzických osob ohroženého prostoru, v odůvodněných případech lze i jinak (ohrožený prostor je manipulační prostor stroje zvětšený o 2 m). Všichni pracovníci, kteří stavební stroj obsluhují, musí mít potřebnou kvalifikaci a na vyžádání jsou tyto průkazy předložiti.

Dále je nutné dodržovat níže uvedené nařízení a zákony:

*NV č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.*

Stroje pro zemní práce

- Stroj pojíždí nebo vykonává pracovní činnost v takové vzdálenosti od okraje svahů a výkopů, aby s ohledem na únosnost půdy nedošlo k jeho zřícení. Pokud tato vzdálenost není stanovena v technologickém postupu, stanoví ji zhotovitelem pověřená fyzická osoba před zahájením prací.
- Pod stěnou nebo svahem stroj pojíždí nebo vykonává pracovní činnost v takové vzdálenosti, aby nevzniklo nebezpečí jeho zasypaní.
- Při použití více strojů na jednom pracovišti je mezi nimi zachována taková vzdálenost, aby nedošlo ke vzájemnému ohrožení provozu strojů.
- Při jízdě ze svahu a při práci na svahu obsluha stroje používá bezpečnou techniku jízdy tak, aby nedošlo k nebezpečnému posunutí těžiště stroje a ztrátě jeho stability.
- Při nakládání materiálu na dopravní prostředek lze manipulovat s pracovním zařízením stroje pouze nad ložnou plochou a tak, aby do dopravního prostředku nenaráželo. Nelze-li se při nakládání vyhnout manipulaci pracovním zařízením stroje nad kabinou dopravního prostředku je nutno zajistit, aby se během nakládání v kabině nezdržovaly žádné fyzické osoby. Ložnou plochu je nutno nakládat rovnoměrně.
- Při jízdě stroje s naloženým materiálem je pracovní zařízení ustaveno, případně zajištěno v přepravní poloze tak, aby nedošlo k nebezpečné ztrátě stability stroje a omezení výhledu obsluhy.
- Obsluha stroje neopouští své místo, aniž by bylo pracovní zařízení stroje spuštěno na zem, popřípadě na podložku na zemi nebo umístěno v předepsané přepravní poloze a zajištěno v souladu s návodem k používání.
- Při hnutí horniny dozerem nepřesahuje břit jeho radlice nebo lopaty okraj svahu nebo výkopu; to neplatí při zahrnování výkopu.
- Výložník lanových rypadel je přestavován jen s nezátíženým pracovním zařízením, nestanoví-li výrobce v návodu k používání jinak.
- Převisy, které při rypání případně vzniknou, je nutno neprodleně odstranit.
- Není-li v návodu k používání stanoveno jinak, není při provozu strojů dovoleno
  - a) roztloukat horninu dnem lopaty,
  - b) urovnávat terén otáčením lopaty,

c) vytrhávat koleje pracovním zařízením stroje.

- Lopata stroje smí být čištěna jen při vypnutém motoru stroje a na místě, kde nehrozí sesuv zeminy.
- Při použití přídavného zdvihacího zařízení dodaného ke stroji výrobcem platí vedle podmínek stanovených výrobcem přiměřeně i požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání a přemísťování zavěšených břemen.

#### Dopravní prostředky pro přepravu betonových směsí

- Před jízdou, zejména po ukončení plnění nebo vyprazdňování přepravního zařízení, zkontroluje řidič dopravního prostředku, dále jen vozidla, zajištění výsypného zařízení v přepravní poloze, popřípadě je v této poloze v souladu s návodem k používání zajistí.
- Při přejímce a při ukládání směsi musí být vozidlo umístěno na přehledném a dostatečně únosném místě bez překážek ztěžujících manipulaci a potřebnou vizuální kontrolu.

#### Čerpadla směsí

- Potrubí, hadice, dopravníky, skluzné a vibrační žlaby a jiná zařízení pro dopravu betonové směsi musí být vedeny a zajištěny tak, aby nezpůsobily přetížení nebo nadměrné namáhání například lešení, bednění, stěny výkopu nebo konstrukčních částí stavby.
- Vyústění potrubí na čerpání směsi musí být spolehlivě zajištěno tak, aby riziko zranění fyzických osob následkem jeho nenadálého pohybu vlivem dynamických účinků dopravované směsi bylo minimalizováno.
- Pro dopravu směsí k čerpadlu musí být zajištěn bezpečný příjezd nevyžadující složité a opakované couvání vozidel.
- Při provozu čerpadel není dovoleno:
  - a) přehýbat hadice,
  - b) manipulovat se spojkami a ručně přemísťovat hadice a potrubí, nejsou-li pro to konstruovány,
  - c) vstupovat na konstrukci čerpadla a do nebezpečného prostoru u koncovky hadice.
- Pojízdové čerpadlo (dále jen „autočerpadlo“) musí být umístěno tak, aby obslužné místo bylo přehledné a v prostoru manipulace s výložníkem a potrubím se nenacházely překážky ztěžující tuto manipulaci.
- V pracovním prostoru výložníku autočerpadla se nikdo nezdržuje.
- Výložník autočerpadla nelze používat ke zdvihání a přemísťování břemen.
- Manipulace s rozvinutým výložníkem (výložníková ramena s potrubím a hadicemi) smí být prováděna jen při zajištění stability autočerpadla sklápěcími a výsuvnými opěrami (stabilizátory) v souladu s návodem k používání.
- Přemísťovat autočerpadlo lze jen s výložníkem složeným v přepravní poloze.

#### Přeprava strojů

- Přeprava, nakládání, skládání, zajištění a upevnění stroje nebo jeho pracovního zařízení se provádí podle pokynů a postupů uvedených v návodu k používání. Není-li postup při přepravě stroje a jeho pracovního zařízení uveden v návodu k používání, stanoví jej zhotovitel v místním provozním bezpečnostním předpise.

- Při nakládání, skládání a přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku, jakož i při vlečení stroje a jeho připojování a odpojování od tažného vozidla, musí být dodrženy požadavky zvláštního právního předpisu a dále uvedené bližší požadavky.
- Při přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku se v kabině přepravovaného stroje, na stroji ani na ložné ploše dopravního prostředku nezdržují fyzické osoby, pokud není v návodech k používání stanoveno jinak.
- Při přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku jsou pracovní zařízení, popřípadě jiná pohyblivá zařízení zajištěna v přepravní poloze podle návodu k používání a spolu se strojem upevněna a mechanicky zajištěna proti podélnému i bočnímu posuvu a proti převržení, popřípadě na ložné ploše dopravního prostředku uložena a upevněna samostatně.
- Dopravní prostředek musí být při nakládání a skládání stroje postaven na pevném podkladu, bezpečně zabrzděn a mechanicky zajištěn proti nežádoucímu pohybu.
- Při najíždění stroje na ložnou plochu dopravního prostředku a sjíždění z ní se všechny fyzické osoby s výjimkou obsluhy stroje vzdálí z prostoru, v němž by mohly být ohroženy při pádu nebo převržení stroje, přetržení tažného lana nebo jiné nehodě.
- Fyzická osoba, navádějící stroj na dopravní prostředek, stojí vždy mimo stroj i mimo dopravní prostředek a v zorném poli obsluhy stroje po celou dobu najíždění a sjíždění stroje.
- Při přepravě stroje po vlastní ose musí být jeho pracovní zařízení, popřípadě jiná pohyblivá zařízení, zajištěna v přepravní poloze podle návodu k používání.
- Přípojný stroj musí být při připojování k tažnému vozidlu bezpečně zabrzděn a mechanicky zajištěn proti nežádoucímu pohybu. Při připojování přípojného stroje, jehož maximální přípustná hmotnost nepřevyšuje 750 kg, se smí najíždět přípojným strojem na tažné vozidlo, pokud jsou provedena opatření k ochraně zdraví při ruční manipulaci s břemeny.
- Řidič tažného vozidla zacouvá na doraz závěsného zařízení a umožní fyzické osobě, která připojování provádí, provést všechny nezbytné manipulace se závěsným zařízením stroje teprve na pokyn náležitě poučené navádějící fyzické osoby. Po dorazu je tažné vozidlo zabrzděno.

*NV č.362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.*

- Ochranu proti pádu zajišťuje zaměstnavatel přednostně pomocí prostředků kolektivní ochrany, kterými jsou zejména technické konstrukce, například ochranná zábradlí a ohrazení, poklopy, zachytňá lešení, ohrazení nebo sítě a dočasné stavební konstrukce, například lešení nebo pracovní plošiny.
- Volné okraje musí být zajištěny osazením konstrukce ochrany proti pádu vhodně uspořádané, dostatečně vysoké a pevné k zabránění nebo zachycení pádu z výšky. Při použití zachytňových konstrukcí je nutno dbát na zamezení úrazů zaměstnanců při jejich zachycení. Konstrukce ochrany proti pádu může být přerušena pouze v místech žebříkových nebo schodišťových přístupů.
- Ohrožený prostor musí mít šířku od volného okraje pracoviště nejméně
  - a) 1,5 m při práci ve výšce od 3 m do 10 m

*Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).*

Požadavky na pracoviště a pracovní prostředí

- Zaměstnavatel je povinen zajistit, aby pracoviště byla prostorově a konstrukčně uspořádána a vybavena tak, aby pracovní podmínky pro zaměstnance z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci odpovídaly bezpečnostním a hygienickým požadavkům na pracovní prostředí a pracoviště, aby:

- a) prostory určené pro práci, chodby, schodiště a jiné komunikace měly stanovené rozměry a povrch a byly vybaveny pro činnosti zde vykonávané,
- b) pracoviště byla osvětlena, pokud možno denním světlem, měla stanovené mikroklimatické podmínky, zejména pokud jde o objem vzduchu, větrání, vlhkost, teplotu a zásobování vodou,
- c) prostory pro osobní hygienu, převlékání, odkládání osobních věcí, odpočinek a stravování zaměstnanců měly stanovené rozměry, provedení a vybavení,
- d) únikové cesty, východy a dopravní komunikace k nim včetně přístupových cest byly stále volné,
- e) v prostorách uvedených v písmenech a) až d) byla zajištěna pravidelná údržba, úklid a čištění,
- f) pracoviště byla vybavena v rozsahu dohodnutém s příslušným poskytovatelem pracovnělékařských služeb prostředky pro poskytnutí první pomoci a vybavena prostředky pro přivolání poskytovatele zdravotnické záchranné služby.

- Bližší požadavky na pracoviště a pracovní prostředí stanoví prováděcí právní předpis.

Požadavky na pracoviště a pracovní prostředí na staveništi

- Zaměstnavatel, který provádí stavbu nebo se na jejím provádění podílí jako zhotovitel stavebních, montážních, stavebně montážních, bouracích nebo udržovacích prací bez ohledu na jejich stavebně technické provedení, použité stavební výrobky, materiály, konstrukce, účel jejich využití a dobu jejich trvání (dále jen „zhotovitel“) pro jinou fyzickou osobu, podnikající fyzickou osobu nebo právnickou osobu (dále jen „zadavatel stavby“) na jejím pracovišti vymezeném dočasně k realizaci stavby (dále jen „staveniště“), zajistí v součinnosti se zadavatelem stavby vybavení pro bezpečný a zdraví neohrožující výkon práce. Práce podle věty první mohou být zahájeny pouze tehdy, pokud je staveniště náležitě zajištěno a vybaveno. Zhotovitelem může být i zadavatel stavby, pokud stavbu provádí pro sebe.

- Zhotovitel je povinen dodržovat další požadavky kladené na bezpečnost a ochranu zdraví při práci při přípravě projektu a realizaci stavby, jimiž jsou

- a) udržování pořádku a čistoty na staveništi,
- b) uspořádání staveniště podle příslušné dokumentace,
- c) umístění pracoviště, jeho dostupnost, stanovení komunikací nebo prostoru pro příchod a pohyb fyzických osob, výrobních a pracovních prostředků a zařízení,
- d) zajištění požadavků na manipulaci s materiálem,
- e) předcházení zdravotním rizikům při práci s břemeny,

- f) provádění kontroly před prvním použitím, během používání, při údržbě a pravidelném provádění kontrol strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí během používání s cílem odstranit nedostatky, které by mohly nepříznivě ovlivnit bezpečnost a ochranu zdraví,
  - g) splnění požadavků na způsobilost fyzických osob konajících práce na staveništi,
  - h) určení a úprava ploch pro uskladnění, zejména nebezpečných látek, přípravků a materiálů,
  - i) splnění podmínek pro odstraňování a odvoz nebezpečných odpadů,
  - j) uskladňování, manipulace, odstraňování a odvoz odpadu a zbytků materiálů,
  - k) přizpůsobování času potřebného na jednotlivé práce nebo jejich etapy podle skutečného postupu prací,
  - l) předcházení ohrožení života a zdraví fyzických osob, které se s vědomím zhotovitele mohou zdržovat na staveništi,
  - m) zajištění spolupráce s jinými osobami,
  - n) předcházení rizikům vzájemného působení činností prováděných na staveništi nebo v jeho těsné blízkosti,
  - o) vedení evidence přítomnosti zaměstnanců a dalších fyzických osob na staveništi, které mu bylo předáno,
  - p) přijetí odpovídajících opatření, pokud budou na staveništi vykonávány práce a činnosti vystavující zaměstnance ohrožení života nebo poškození zdraví,
  - q) dodržování bližších minimálních požadavků na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích stanovených prováděcím právním předpisem.
- Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a bližší vymezení prací a činností vystavujících zaměstnance zvýšenému ohrožení života nebo zdraví, při jejichž výkonu je nezbytná zvláštní odborná způsobilost, stanoví prováděcí právní předpis.

*NV č. 378/2001 Sb. kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.*

- Minimálními požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení v závislosti na příslušném riziku vytvářeném daným zařízením jsou
  - a) používání zařízení k účelům a za podmínek, pro které je určeno, v souladu s provozní dokumentací
  - b) zaměstnavatelem stanovený bezpečný přístup obsluhy k zařízení a dostatečný manipulační prostor se zřetelem na technologický proces a organizaci práce, umožňující bezpečné používání zařízení,
  - c) přivádění nebo odvádění všech forem energií a látek, užívaných nebo vyráběných, bezpečným způsobem,
  - d) vybavení zařízení zábranou nebo ochranným zařízením nebo přijetí opatření tam, kde existuje riziko kontaktu nebo zachycení zaměstnance pohybujícími se částmi pracovního zařízení nebo pádu břemene,
  - e) montování a demontování zařízení za bezpečných podmínek v souladu s návodem dodaným výrobcem

- f) ochrana zaměstnance proti nebezpečnému dotyku u zařízení pod napětím a před jevy vyvolanými účinky elektřiny,
  - g) ochrana zařízení, které může být vystaveno účinkům atmosférické elektřiny, zejména zasažení bleskem,
  - h) umístění ovládacích prvků ovlivňujících bezpečnost provozu zařízení mimo nebezpečné prostory, bezpečné ovládání, a to i v případě jejich poruchy nebo poškození, dobrá viditelnost, rozpoznatelnost a v určených případech příslušné označení; nemohou-li být ovládací prvky z technických důvodů umístěny mimo nebezpečné prostory, nesmí být jejich ovládání zdrojem nebezpečí, a to ani v důsledku nahodilého úkonu,
  - i) spouštění zařízení pouze záměrným úkonem obsluhy pomocí ovládače, který je k tomu účelu určen,
  - j) vybavení ovládačem pro úplné bezpečné zastavení; v době, kdy se zařízení nepoužívá, jeho vypnutí a ve stanovených případech jeho odpojení od zdrojů energií a zabezpečení,
  - k) vybavení ovládačem pro nouzové zastavení, který zablokuje spouštěcí ovládače tam, kde je to nutné; současně se zastavením chodu zařízení nebo jeho nebezpečné části se musí vypnout přívody energií k jeho pohonům, s výjimkou případů, kdyby tím došlo k ohrožení života nebo zdraví zaměstnanců,
  - l) vybavení zařízení zřetelně identifikovatelnými zařízeními pro jeho odpojení od všech zdrojů energií; následné připojení zařízení ke zdrojům energie nesmí představovat pro zaměstnance žádné riziko,
  - m) vybavení pracoviště, kde je umístěno zařízení, ovládači k zastavení některého nebo všech zařízení v závislosti na druhu rizika,
  - n) upevnění, ukotvení nebo zajištění zařízení nebo jeho části vhodným způsobem, je-li to nutné pro bezpečný provoz a používání,
  - o) neohrožování zaměstnance rizikovými faktory, například hlukem, vibracemi nebo teplotami, které vyvíjí zařízení,
  - p) v případě potřeby označení výstražnými nebo informačními značkami, sděleními, značením nebo signalizací, které jsou srozumitelné, mají jednoznačný charakter a nesmí být poškozovány běžným provozem zařízení, a
  - r) vybavení vhodným ochranným zařízením a zabezpečením před ohrožením života a poškozením zdraví tak, aby chránilo zaměstnance zejména
    - před padajícími, odlétajícími nebo vymrštěnými předměty uvolněnými ze zařízení,
    - před nebezpečím vzniklým vypouštěním nebo únikem plyných, kapalných nebo tuhých emisí,
    - před možným poškozením zdraví zaměstnance způsobeným zachycením nebo destrukcí pohybující se části zařízení.
- Oprava, seřizování, úprava, údržba a čištění zařízení se provádějí, jen je-li zařízení odpojeno od přívodů energií; není-li to technicky možné, učiní se vhodná ochranná opatření.
- Obsluha musí mít možnost se přesvědčit, že v nebezpečných prostorech se nenachází žádný zaměstnanec; pokud nelze tento požadavek splnit, bezpečnostní systém před spuštěním, popřípadě zastavením zařízení musí vydávat zvukový nebo i viditelný výstražný signál, aby zaměstnanci zdržující se v nebezpečném prostoru měli vždy dostatek času nebezpečný prostor opustit.

- Ochranné zařízení

- a) musí mít pevnou konstrukci odolnou proti poškození,
- b) musí být umístěno v bezpečné vzdálenosti od nebezpečného prostoru,
- c) nesmí bránit montáži, opravě, údržbě, seřizování, manipulaci a čištění; přístup zaměstnance musí být omezen pouze na tu část zařízení, kde je prováděna činnost, a to pokud možno bez sejmутí ochranného zařízení,
- d) nesmí být snadno odnímatelné nebo odpojitelné,
- e) nesmí omezovat výhled na provoz zařízení více, než je nezbytně nutné,

- Kontrola bezpečnosti provozu zařízení před uvedením do provozu je prováděna podle průvodní dokumentace výrobce.

- Zařízení musí být vybaveno provozní dokumentací. Následná kontrola musí být prováděna nejméně jednou za 12 měsíců v rozsahu stanoveném místním provozním bezpečnostním předpisem, nestanoví-li zvláštní právní předpis, popřípadě průvodní dokumentace nebo normové hodnoty rozsah a četnost následných kontrol jinak.

- Provozní dokumentace musí být uchovávána po celou dobu provozu zařízení.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND BUILDING MANAGEMENT

### 7. ČASOVÝ PLÁN HRUBÉ STAVBY HLAVNÍCH STAVEBNÍHO OBJEKTU – ČASOVÝ HARMONOGRAM

#### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tereza Vopršalová

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2018



Výstavba bytových domů bude řešena proudovou metodou po technologických etapách a jednotlivých podlaží.

Proudová metoda je založena na principu rovnoměrného a plynulého přesunu zdrojů (pracovníků) z hlavních objektů bytových domů SO01 (bytový dům BD1) a SO02 (bytový dům BD2). Hlavní znaky proudové metody jsou nízké nároky na čas, nízké nároky na zdroje a efektivita nasazení zdrojů (plynulost).

Úkolem proudové metody je rozdělit výrobu na výrobní procesy dílčí. Průběh dílčích procesů sladit prostorově a časově tak, aby vytvořili vždy volnou pracovní frontu. Průběh dílčích procesů uspořádat, pokud možno ve vzájemném rytmu.

Proudová metoda je vhodná u výstavby podobných objektů. V tomto případě se jedná o výstavbu dvou totožných bytových domů s označením BD1 a BD2.

Podrobný časový plán hrubé stavby hlavních stavebních objektů SO01 a SO02 byl zpracováván v programu CONTEC a je součástí příloh této diplomové práce. Pro viditelnost návaznosti jednotlivých činností výstavby hrubé stavby v rámci jednoho objektu jsem zpracovala časový plán pro jeden stavební objekt a časový plán dvou bytových domů.

V příloze č. 2a – Časový plán hrubé stavby pro jeden stavební objekt je znázorněna návaznost jednotlivých činností v rámci jednoho objektu. Tento časový plán jsem udělala z toho důvodu, abych zpřehlednila návaznost jednotlivých činností v rámci hrubé stavby.

V příloze č. 2b – Časový plán hrubé stavby dvou bytových domů je znázorněna návaznost jednotlivých činností v rámci výstavby obou bytových domů současně. Časový plán je zpracován tak, aby výstavba odpovídala proudové metodě, především s přihlédnutím na plynulý přesun pracovníků.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND BUILDING MANAGEMENT

### 8. PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLOVÝCH ZDROJŮ PRO HRUBOU STAVBU HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU (POLOŽKOVÝ ROZPOČET)

#### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tereza Vopršalová

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2018

Z důvodu totožných projektů hlavních objektů bytových domů SO01 a SO02 jsem se rozhodla zpracovat rozpočet na hrubou výstavbu objektu SO01 – Bytový dům BD1. Z toho vyplývá, že položkový rozpočet pro objekt SO02 bude totožný s položkovým rozpočtem objektu SO01.

V rozpočtu je zahrnuta hrubá výstavba objektu (zemní práce, základy, vodorovná a svislá hydroizolace, svislé nosné i nenosné konstrukce, vodorovné konstrukce, zastřešení, vč. střešní krytiny a klempířské výrobky), dále jsem do rozpočtu zahrnula položky zateplení soklu.

Položkový rozpočet byl zpracován v programu BUILD power S a je součástí příloh této diplomové práce. Viz příloha č. 3 – Plán zajištění materiálových zdrojů pro hrubou stavbu hlavního stavebního objektu (položkový rozpočet)



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND BUILDING MANAGEMENT

### 9. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ZÁKLADY

#### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tereza Vopršalová

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2018

## **9.1 Popis stavby**

Jedná se o novostavbu dvou bytových domů v okrajové části obce Nového Města na Moravě. Bytové domy budou postaveny v oblasti určené především k výstavbě rodinných domů. Technologický předpis je pro provádění jednoho bytového domu.

Bytový dům bude mít jedno podzemní podlaží s garážemi a čtyři nadzemní podlaží o zastavěné ploše 454,88m<sup>2</sup>.

Podrobněji popsáno v kapitole č. 1. Technická zpráva stavebně technologického projektu.

## **9.2 Konstrukční řešení**

Objekt je založen na monolitických železobetonových základových pasech a patkách. Základové pasy a patky budou provedeny na podsypu ze štěrkodrtě v tloušťce 150mm. V úrovni -4,65 bude proveden zhutněný podsyp základové desky výtahové šachty ze štěrkodrtě v tloušťce 50mm. Na podsypu bude vybetonovaná deska v tloušťce 100mm, vyztužená při obou okrajích kari sítí 150/150/6mm. Výtahová šachta bude vyzděna z tvárnic Liapor M 175 (rozměry 372/175/240mm), pevnost 6 MPa, tloušťka zdiva 175mm. Šachta bude izolována PVC fóliovou hydroizolací, ve svislém směru bude izolace chráněna nopovou fólií a přízdívkou o tloušťce 100mm.

Ostatní části stavby jsou podrobněji popsány v části 1. Technická zpráva stavebně technologického projektu.

## **9.3 Obecná charakteristika procesů**

Železobetonové základové pasy a patky budou betonovány do bednění s armováním. Výkopy rýh a patek jsou provedeny s rozšířením o minimálně z důvodu nutného manipulačního prostoru kolem pasů a patek při provádění bednění.

Beton do základů bude na staveniště dovezen autodomíchávačem o objemu 10m<sup>3</sup> a na místo určení bude přepraven autočerpádlem. Na stavbu bude přivezena ocelová výztuž od firmy JP Trade CZ, ze Žďáru nad Sázavou. Pro bednění bude použito rámové bednění od firmy DOKA, typ Frami Xlife. Materiál bude uskladněn na staveništní skládce, drobný stavební materiál bude uschován ve skladovacím kontejneru. Staveništní skládka je situována na východní straně pozemku.

## **9.4 Připravenost**

### **9.4.1 Připravenost stavby**

Na základových pracích pokračuje stejná firma, která prováděla zemní práce. U zemních prací bylo provedeno sejmutí ornice, dále byl proveden výkop stavební jámy a výkop rýh a patek, včetně ručního dočištění rýh a patek. Při provádění zemních prací byl vytyčen bytový dům. Vytyčení objektu provedl odpovědný geodet s pomocníkem. Při vytyčování geodet určil výškový bod, ze kterého je možné určovat výškové úrovně jednotlivých konstrukcí. Vytyčovací body byly přeneseny na stavební lavičky, které jsou zřízeny min. 5 metrů od hrany výkopu. Lavičky jsou umístěny kolmo k vytyčovacímu směru.

Stavbyvedoucí při výstupní kontrole zemních prací zkontroluje rovinnost, svislost, suchost, vodorovnost stavební jámy, zkontroluje správnost úrovně základové spáry, rovinnost, vodorovnost, čistotu a suchost pasů a patek. O zkontrolovaných parametrech provede zápis do KZP.

Před zahájením základových prací musí být provedeny veškeré staveništní komunikace a zpevněné plochy (montážní, skladovací).

#### 9.4.2 Přípravenost staveniště

Ke staveništi vede obecní asfaltová komunikace, po které mají přístup i nákladní automobily. Místní komunikace byly zhotoveny v rámci budování infrastruktury v lokalitě „Nad Městem“.

Ve fázi provádění základových prací je pozemek oplocen, výška oplocení 1,8m. Vjezd na staveniště je řešen uzamykatelnou bránou na západní straně, která slouží pouze k vjezdu vozidel. K výjezdu slouží druhá brána umístěná na východní straně pozemku. Brány jsou provedeny o šířce 7 metrů, jsou opatřeny řetězem a visacím zámekem, pro zabezpečení staveniště.

Na staveništi je zřízena staveništní komunikace ze zhutněného recyklátu o tl. 200mm, některé části staveništní komunikace jsou provedeny dle skladby tělesa budoucí komunikace (dle jejich tloušťek).

Areálové přípojky pro zařízení staveniště byly na pozemku zřízeny ve fázi provádění zemních prací (přípojka elektrické energie, areálová přípojka vody, dešťové a splaškové kanalizace). K hlavnímu rozvaděči elektrické energie je provedena přípojka pro napojení staveništního rozvaděče, který řeší rozvod elektrické energie po staveništi. Stacionární jeřáb je připojen samostatnou větví vedenou z hlavního rozvaděče elektrické energie. Elektrické kabely jsou vedeny v chrániče v zemi, aby nedošlo k jejich poškození mechanizací.

Materiál přivezený na stavbu bude skladován na staveništní skládce, která se nachází na východní straně pozemku. Skládka je chráněna oplocením proti krádeži materiálu.

### 9.5 Materiál, doprava, skladování

#### 9.5.1 Materiál

Materiál bude na staveništi ukládán na místech tomu určených – na staveništní skládce. Materiál bude proložený podkladky.

##### Štěrkodrt'

Štěrkodrt' bude použita jako podsyp pod základovými pasy a patkami a pod základovou deskou, štěrkodrt' bude hutněna.

Druh kameniva	Umístění v konstrukci	Tloušťka vrstvy po zhutnění [mm]	Množství [m <sup>3</sup> ]
Štěrkodrt', frakce 0-22mm	pod základové pasy a patky	150	57,79
Štěrkodrt', frakce 0-22mm	pod základovou desku	50	16,94
celkem			74,73m <sup>3</sup>

Tabulka č. 30 – Množství štěrkodrtě

### Ocelová výztuž

Stavbyvedoucí/mistr zkontroluje z dodacího listu specifikace výztuže (druh oceli, průměr prutů, délka, množství, rovnost prutů).

Druh oceli	Umístění v konstrukci	Množství [t]	Množství [kg]
Ocel B5005B	základové pasy	7,02	7020
Ocel B5005B	základové patky	2,63	2630
Kari síť 150/150/6mm, rozměr 3x2m	základová deska	3,37	3370
<b>celkem</b>		<b>13,02 t</b>	<b>13 020kg</b>

Tabulka č. 31 – Množství ocelové výztuže

### Bednění DOKA, typ Frami Xlife

Prvek	Rozměr	Hmotnost [kg]	Množství [ks]
Rámový prvek Frami Xlife	0,6x1,2m	29,5	77
	0,6x1,5m	33,5	25
	0,6x2,7m	60,5	50
	0,6x3,0m	60,5	85
	0,45x1,2m	24,0	5
	0,45x1,5	28,9	1
	0,45x2,7	49,5	7
	0,45x3,0	54,3	3
Rychloupínač Frami		1,1	560
Úhelník pro bednicí desku Frami 21mm	21mm, výška 56mm	2,1	16
Deska Frami 21mm	21mm		10 m <sup>2</sup>
Opěrný úhelník	d x š x v: 66x37x91cm	10,7	50
Svorka Framax 4-8cm	délka 19cm	0,39	50
Kotevní matka s podložkou 15,0	výška 6cm, Ø 12cm	1,1	200
Kotevní tyč 15,0mm pozinkovaná	délka 1 m	1,4	150
	délka 1,5m	2,2	150
Univerzální konus 22mm	délka 2,5m	0,005	500
Držák kotevní tyče Frami, pozinkovaný		0,58	100

Tabulka č. 32 – Výpis prvků bednění

### Beton pro základové pasy a patky

Stavbyvedoucí zkontroluje z dodacího listu specifikace betonu (konzistence, třída betonu, vliv prostředí, frakce kameniva, obsah chloridů), z každého dopraveného domíchávače budou odebrány zkušební vzorky.

Druh betonu	Umístění v konstrukci	Množství [m <sup>3</sup> ]
Beton třídy C20/25, konzistence S3, prostředí XC1, kamenivo D <sub>max</sub> =22mm, Cl=0,2	základové pasy	70,13
Beton třídy C20/25, konzistence S3, prostředí XC1, kamenivo D <sub>max</sub> =22mm, Cl=0,2	základové patky	26,31
Beton třídy C20/25, konzistence S3, prostředí XC1, kamenivo D <sub>max</sub> =22mm, Cl=0,2	základová deska	48,64
<b>celkem</b>		<b>146 m<sup>3</sup></b>

Tabulka č. 33 – Množství betonu

### Zdicí materiál pro vyzdění výtahové šachty po úroveň 1.PP.

Prvek	Rozměr [mm]	Tloušťka kece [mm]	Množství [m <sup>2</sup> ]
Liapor M 175, 6MPa	372/175/240	175	17
Tvárnice Ytong P2-500	599/249/100	100	12,5

Tabulka č. 34 – Množství zdicích tvárnic

Malta	Spotřeba	Velikost balení [kg]	Množství [ks balení]
Malta MVC 2,5	31kg/m <sup>2</sup>	25	22
Malta zdicí šedá tenkovrstvá Ytong	17kg/m <sup>3</sup>	17	2

Tabulka č. 35 – Množství zdicí malty

### Izolační materiál

Prvek	Umístění v konstrukci	Tloušťka [mm]	Množství [m <sup>2</sup> ]
PVC fóliová izolace, např. Fatrafol 803 tl.1,5mm	Vodorovná izolace	1,5	547
PVC fóliová izolace, např. Fatrafol 803 tl.1,5mm	Svislá izolace	1,5	11,85
<b>celkem</b>			<b>558,85 m<sup>2</sup></b>
Nopová fólie Delta MS Drain, šířka 2m	Svislá konstrukce	nopy 4mm	11,85

Tabulka č. 36 – Množství izolačního materiálu



### Zemina pro zpětný zásyp rýh

Druh zeminy	Objem [m <sup>3</sup> ]
Hornina tř. 4	208,40

Tabulka č. 37 – Množství zeminy pro zpětné zásypy

### Doplňkový materiál

Distanční prvky:

Prvek	Ks/balení	Ks/pytel	Ks/paleta	Množství
Kroužek ring pro průměr potrubí 6-20/20mm	250	2000	40000	1 pytel
DP-motýlek 20/25/30mm	750	-	20000	1 balení
Distanční lišta DLVE plná 20mm, délka 2m	100	-	6300	2 balení

Tabulka č. 38 – Množství distančních prvků

Chránička kanalizačního potrubí	DN300	1m
	DN200	10m
	DN150	2m

Vázací drát: průměr 0,8mm, 100mm

## 9.5.2 Doprava

### a. Primární doprava – doprava na staveniště

Štěrkodrt' bude dovezena ze stavebnin JUN, v Novém Městě na Moravě pomocí nákladního automobilu Tatra 815. Stavebniny JUN jsou vzdáleny 2,1km od staveniště.

Ocelová výztuž bude přivezena od firmy JP Trade ze Žďáru nad Sázavou, vzdáleném 13,5km od staveniště. Bude přivezena na nákladním automobilu z hydraulickou rukou.

Bednění bude přivezeno z půjčovny ŘÁDEK stavební společnost s.r.o. ze Žďáru nad Sázavou, vzdálené 15,5km od staveniště. Bednění bude přivezeno na nákladním automobilu z hydraulickou rukou.

Beton bude na staveniště dopraven z betonárny ZAPA beton v Novém Městě na Moravě, vzdálené 1,6km od staveniště. Bude dopraven pomocí autodomíchávače o objemu 10m<sup>3</sup>. Maximální dosah čerpadla je 26,5 metru. Na stavbě bude zajištěno místo pro manipulaci s domíchávačem, který bude zaparkovaný a bude lít beton přes čerpadlo přímo do bednění.

Doplňkový materiál bude přivezen ze stavebnin JUN, v Novém Městě na Moravě. Stavebniny jsou vzdáleny 2,1km od staveniště.

### b. Sekundární doprava – doprava po staveništi

Sypký materiál (např. štěrkopísek, štěrkodrt', stavební recyklát) bude po staveništi dopravován pomocí smykového nakladače. Materiál bude rozprostřen smykovým nakladačem a následně ručně a bude zhutněn pomocí vibrační desky, popř. pomocí vibračního pěchu.

Větší prvky stavebního materiálu budou přemísťovány pomocí stacionárního jeřábu LIEBHERR 90-EC B6 s dosahem 40m.

S lehčími materiály a drobným materiálem (např. bednění, doplňkový materiál atd.) může být manipulováno ručně.

Staveništní dopravu betonu zajistí autodomíchávače, které betonovou směs dovezou k místu určení, kde bude přistaveno autočerpadlo SCHWING S 31 XT, které zařídí transport betonu do vzdálenějších míst.

### **9.5.3 Skladování**

Při skladování postupujeme dle NV č. 591/2006, o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Materiál musí být skladován podle podmínek stanovených výrobcem, přednostně v takové poloze, ve které bude zabudován do stavby.

Skladovací plochy musí být rovné, odvodněné a zpevněné – staveništní skládka materiálu. Rozmístění skladovaných materiálů, rozměry a únosnost skladovacích ploch včetně dopravních komunikací musí odpovídat rozměrům a hmotnosti skladovaného materiálu a použitých strojů.

Materiál musí být po celou dobu skladován tak, aby byla zajištěna jeho stabilita a nedocházelo k jeho poškození. Podločkami, zarážkami, opěrami, stojany, klíny nebo provázáním musí být zajištěny všechny prvky, dílce nebo sestavy, které by jinak byly nestabilní a mohly se například převrátit, sklopit, posunout nebo kutálet.

Prvky a dílce pravidelných tvarů mohou být při mechanizovaném ukládání a odběru ukládány nejvýše do výšky 4m, pokud výrobce nestanoví jinak a za podmínky, že není překročena únosnost. Musí být zajištěna bezpečná manipulace s nimi. Místa určená k vázání, odvěšování a manipulaci s materiálem musí být bezpečně přístupná. Bezpečný přísun a odběr materiálu musí být zajištěn v souladu s harmonogramem prací. Materiál musí být skladován dle podmínek výrobce, v takové poloze, ve které bude zabudován do stavby.

Upínání a odepínání prvků, dílců a sestav musí být prováděno ze země nebo z bezpečných podlah tak, že nejsou upínány nebo odepínány ve větší pracovní výšce než 1,5m. Upínání a odepínání prvků, dílců a sestav ze žebříků lze provádět pouze podle stanoveného technologického postupu.

Hydroizolace bude skladována ve skladovém kontejneru. Hydroizolace nesmí být trvale vystavena teplotám vyšších 40 °C.

Prvky bednění budou skladovány na skládce. Velké prvky bednění budou skladovány na sobě. Menší prvky (doplňkový materiál bednění) bude uložen v kontejneru se síťovými bočnicemi Doka 1,7x0,8m (maximální nosnost 700kg). Popřípadě bude materiál uložen ve víceúčelovém kontejneru Doka 1,2x0,8m (max. nosnost 1500kg).

Ocelová výztuž bude skladována na podkladcích tak, aby nedošlo k jejímu znečištění a bude uložena na staveništní skládce.

## **9.6 Obecné pracovní podmínky**

Základové práce budou zahájeny po provedení ručního dokopu základové spáry. Základová spára musí být suchá, rovná a vodorovná, musí být provedena ve výškové úrovni dle projektové dokumentace.

Při zemních pracích byla provedena ležatá splašková kanalizace a jednotlivé větve byly vytaženy nad úroveň budoucí základové desky.

Proces základových konstrukcí je vázán s povětrnostními podmínkami. Při práci s jeřábem je třeba brát ohled na větrné podmínky, které mohou ztížit transport zavěšených břemen. Nedoporučuje se práce za silného nárazového větru, při rychlostech větru nad 8m/s se práce zastaví.

Pokládání bednění a samotnou betonáž nelze provádět za nepříznivých klimatických podmínek, např. při trvalém dešti. Betonářské práce mohou probíhat za příznivých teplotních podmínek, tj. při teplotách 5 – 30°C. Při nižších teplotách se musí beton zahřívát. Při teplotách pod bodem mrazu se použije beton v zimní verzi přímo od výrobce, nebo se použije vhodná příměs, snižující minimální teplotu potřebnou ke zpracování a následnému tvrdnutí. I po přidání zimních přísad se betonáž provádí při teplotách vyšších než -5°C, K zimním opatřením patří i prohřívání a izolace bednění a přidání teplé záměnové vody do čerstvého betonu. O vhodných teplotních podmínkách rozhoduje stavbyvedoucí.

Při teplotách pod bodem mrazu klesá nosnost vázacích prostředků. V případě extrémních povětrnostních podmínek je nutné učinit v předstihu opatření pro zabezpečení zařízení příp. okolního prostoru a zajištění bezpečnosti pracovníků. Nesmí se pracovat za bouře, přívalem deště, sněžení či při možnosti tvorby námrazy. Minimální dohlednost pro zabezpečení správného porozumění signálů vazače s jeřábníkem je 30m.

Elektrická energie je zajištěna z nově zřízeného staveništního rozvaděče, umístěného u stacionárního jeřábu. Jako zdroj vody pro stavební účely bude použit místní zdroj pitné vody.

V případě zhoršených světelných podmínek je potřeba pracoviště osvětlit halogenovými přenosnými lampami na stativěch. Na stavbě pracující dělníci musí být proškoleni v rámci bezpečnosti práce a musí být seznámeni s pracovními postupy. Podmínkou činnosti je důkladné proškolení vazačů v oblasti uvazování břemen pro jejich transport jeřábem a pro práci se zavěšeným břemenem. Jeřábník mít průkaz strojníka opravňující k obsluze daného typu zvedacího mechanismu. Obsluha autodomíchače a čerpadla betonu musí být držiteli strojního průkazu obsluhy.

Pracoviště bude převzato při splnění následujících podmínek:

- Na staveništi bude vyznačen a stabilizován alespoň jeden výškový bod potřebný ke kontrole horizontální polohy jednotlivých částí stavby.
- Na staveništi bude zaměřen objekt, vytyčovací body jsou přeneseny na stavební lavičky.
- Kontrola montážní roviny základových konstrukcí se zápisem zjištěných odchylek.
- Vyhodnocení stavu přejímaných konstrukcí a vyhotovení zápisu o jejich celkovém stavu.

Před zahájením montážních prací výztuže a bednění musí být zkontrolován zvedací mechanismus pro transport materiálu:

- Technický stav zařízení a správné plnění jeho funkcí
- Osvědčení o pevnosti lan, uchycovacích částí a háků
- Údaje o únosnosti

## 9.7 Vlastní postup

### 9.7.1 Zhutněný podsyp základových pasů a patek, výtahové šachty

Před prováděním hutněného podsypu ze štěrkodrtě bude provedeno ruční dočištění základové spáry na úroveň -4,15m, v části vjezdu do podzemních garáží je úroveň základové spáry snížena na úroveň -4,55m. Úroveň základové spáry výtahové šachty je -5,10m.

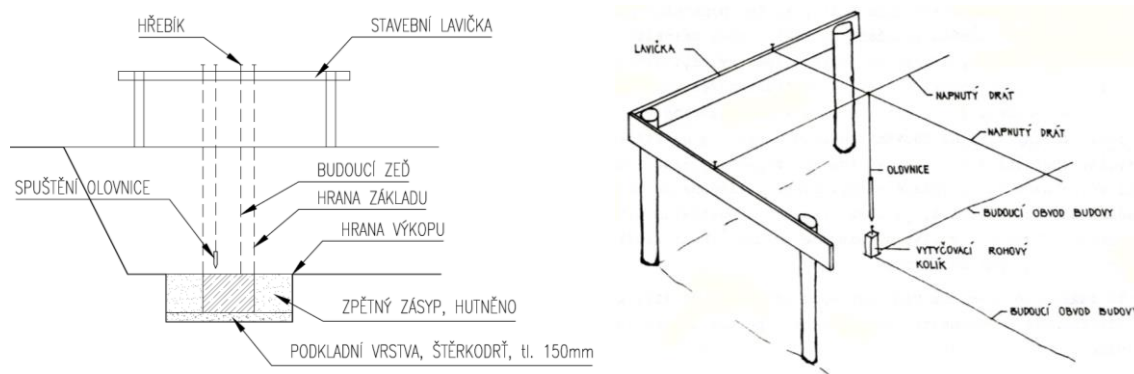
Štěrkodrt' o frakci 0-22mm bude provedena v tloušťce 150mm a bude hutněna pomocí vibrační desky, popř. vibračního pěchu.

Ruční dočištění bude provedeno krompáčem a lopatou. Vytěžená zemina bude odvážena na kolečku na místo vyhrazené pro skladování horniny tř.4.

### 9.7.2 Vytyčení základových pasů a patek

Tvar základových konstrukcí je dán projektovou dokumentací. Objekt je vytyčen. Jednotlivé vytyčovací body objektu jsou přesunuty na stavební lavičky. Mezi vytyčovacími body přenesenými na lavičkách natáhneme provaz. Jednotlivé provazy, které jsou stabilizovány na lavičkách, se nám kříží v rozích budovy. V těchto místech spustíme olovnici a místo stabilizujeme kolíkem, body představují budoucí rohy budovy (vytyčení rohů budovy provedl geodet při provádění zemních prací), spojnice těchto bodů představuje jednotlivé hrany objektu. Vnější hrana základového pasu je vzdálena 100, 200, 350 a 400mm od hrany objektu, tj. od nosné konstrukce (uvedeno v projektové dokumentaci – výkres základů). Tuto vzdálenost změříme svinovacím metrem. Vnitřní hrana základových pasů je vzdálená 600, 800, 900, 1100mm od vnější hrany základového pasu (podrobně uvedeno v projektové dokumentaci – výkres základů).

Následně budou odměřeny i vnitřní základové pasy, které jsou šířky 800 a 1100mm. Jednotlivé hrany základového pasu budou přeneseny vysypáním vápna (pro naznačení hrany).



Obrázek č. 51 – Schéma vytyčení základových pasů a patek – přenesení bodů ze stavebních laviček

### 9.7.3 Bednění základových pasů a patek, bednění desky výtahové šachty

Základové konstrukce budou provedeny ve výšce 0,6 metrů (o úrovní -4,4m po -3,4m), v místě vjezdu do podzemních garáží jsou navrženy základy o výšce 1,0m (o úrovní -4,4m po -3,4m), viz výkres základů.

Produkty/ systémy firmy DOKA je nutno instalovat tak, aby bylo spolehlivě odvedeno zatížení, které na ně působí.

Před zahájením prací na bednění bude provedena kontrola podkladní zhutněné vrstvy ze štěrkodrtě.

Před použitím je nutné zkontrolovat příslušný stav materiálu/systému bednění. Poškozené, deformované díly a rovněž díly, jejichž funkce je zeslabena opotřebením, korozí nebo stářím se nesmí používat. Montáž musí být provedena v souladu s platnými zákony, normami a předpisy odborně způsobilými osobami realizační firmy. Úpravy výrobků DOKA nejsou přípustné a znamenají bezpečnostní riziko.

Realizační firma musí zajistit, aby montáž a demontáž, přemísťování a zamýšlené použití výrobku byly prováděny podle norem a předpisů platných v místě použití a pod dohledem odborně způsobilé osoby. Způsobilost těchto osob nesmí být omezena alkoholem, léky nebo drogami. Ve všech fázích výstavby je nutno zajistit stabilitu všech dílů a jednotek. Funkční a technické návody, bezpečnostní pokyny a údaje o zatížení je nutno přesně respektovat a dodržovat. Jejich nedodržení může způsobit úrazy a těžké ublížení na zdraví (ohrožení života) a také značné věcné škody.

U všech spojů je nutné pravidelně kontrolovat jejich usazení a funkci. Zvláště je nutno zkontrolovat a eventuálně dotáhnout šroubová a klínová spojení a to v závislosti na průběhu stavby a zvláště po výjimečných událostech (např. po bouři).

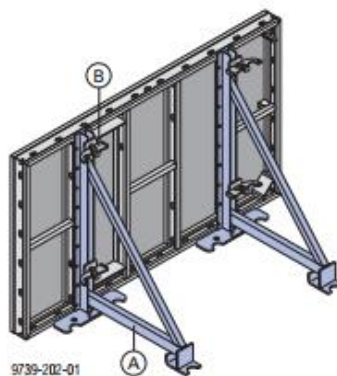
Na podkladní vrstvy pověření pracovníci začnou skládat systémové rámové bednění od firmy DOKA, typ Frami Xlife. Bednění se skládá z rámového prvku Frami Xlife, rychloupínačů Frami, úhelníků pro bednicí desku Frami 21mm. Zbývající místa budou vybedněna pomocí desky Frami tl. 21mm. Rozpěry (pro rozepření bednění). (výkres bednění je součástí příloh této diplomové práce, viz příloha č. 05 – Návrh bednění základů). Jednotlivé prvky bednění budou spojovány pomocí rychloupínačů nebo pomocí upínačů pro vyrovnání.

Bude použitý rast výšky 600mm a 450mm. Celou takto zbudovanou konstrukci zabezpečíme stabilizační vzpěrou – opěrný úhelník. Opěrný úhelník slouží k tomu, aby byla u celé konstrukce bednění zabezpečena pravoúhlost a aby nedošlo k jejímu vybočení. Základové pasy a patky výšky 0,6m budou zabezpečeny opěrným úhelníkem po vzdálenosti 1,8m, základové pasy a patky výšky 1,0m budou zabezpečeny opěrným úhelníkem po vzdálenosti 0,6m.

Bočnice budou navzájem spojeny kotevními tyčemi a kotvicí matkou s podložkou. U horní hrany bude vodorovnost bednění zajištěna pomocí laserové vodováhy. Bednění musí být dostatečně tuhé, těsné, vnitřní povrch bednění musí být čistý.

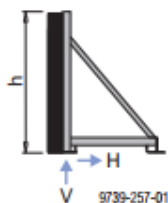
S bedněním začínáme od komplikovanějších míst (rohy, napojení stěny, přesah stěn) a pokračuje směrem ke středu stěny.

Zafixování opěrného úhelníku (A) použitím svorky Frami (B).



Obrázek č. 52 – Bednění do výšky 1,2m - opěrný úhelník

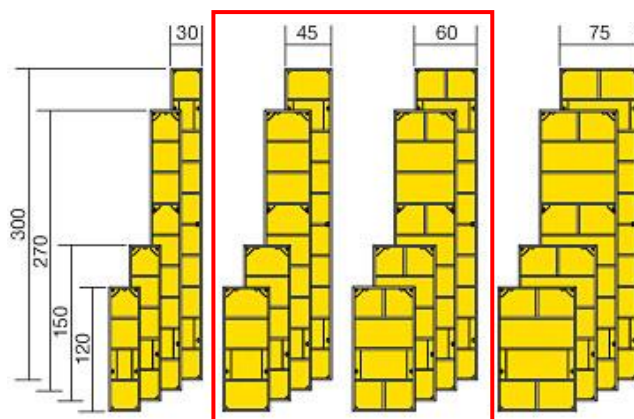
## Dimenzování



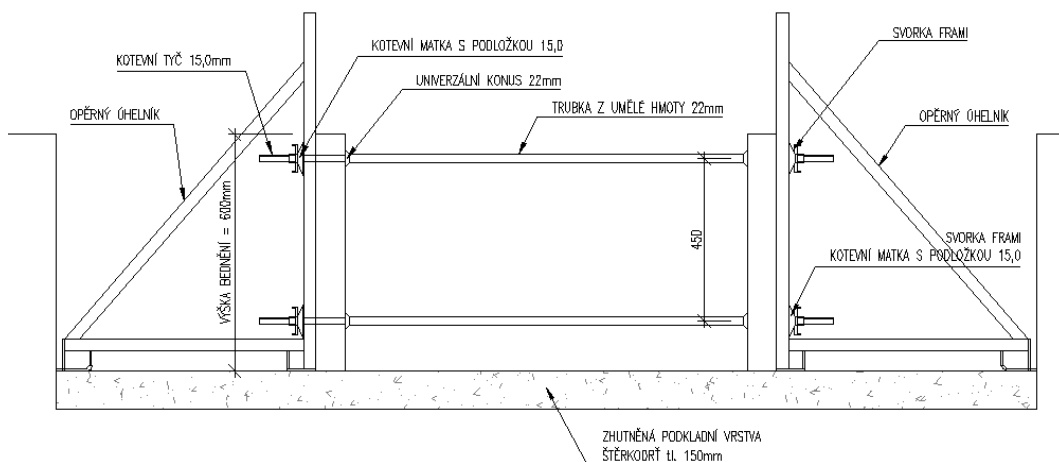
Výška betonáže h [m]	Zatěžovací šířka e [m]	Vertikální síla $V_k$ [kN]	Horizontální síla $H_k$ [kN]
0,30	3,00	0,00	3,40
0,45	3,00	0,20	7,60
0,60	1,80	1,00	8,10
0,75	1,15	1,80	8,10
0,90	0,80	2,60	8,10
1,05	0,60	3,40	8,10
1,20	0,45	4,10	8,10

Vertikální a horizontální síly ( $V_k$  a  $H_k$ ) se odvedou vhodnými prostředky, např.: 2 kusy zemních hřebíků na každý opěrný úhelník nebo pomocí šroubových spojů s hmoždinkami - příprava kotevních míst není nutná.

Obrázek č. 53 – Dimenzování zatěžovací šířky opěrného úhelníku



Obrázek č. 54 – Systémový rastr bednění DOKA Frami XLife



Obrázek č. 55 – Řez bedněním

#### **9.7.4 Armování základových pasů a patek, bednění základové desky výťahové šachty**

Výztuž bude ukládána na distanční podložky po vzdálenosti 700mm, z důvodu krytí betonu. Ocel bude na místo určení dopravována podle položek jednotlivých prvků. Prvky ocelové výztuže jsou označeny identifikačními štítky. Výztuž musí být přemísťována tak, aby při transportu nedošlo k jejímu zkřivení nebo jinému poškození.

Vyučený železář – betonář spolu s pomocníky vyváže výztuž dle statických výkresů projektové dokumentace. Výztuž bude vyvázána mimo výkop na montážní ploše. Po vyvázání bude pomocí jeřábu přemístěna do bednění základových pasů a patek. Výztuž se musí uložit v takové poloze, aby bylo dodrženo krytí výztuže – min. 25mm (distanční podložky). Betonářská ocel musí být před zabetonováním přirozený čistý povrch bez odlupujících se okují, bez mastnoty a nečistot (např. od bahna). Před betonáží bude výztuž převzata statikem, který zkontroluje kvalitu provedení vyvázání výztuže, o kontrole a převzetí výztuže učiní zápis do stavebního deníku.

Při provádění výztuže nesmíme zapomenout na vložení chrániček kanalizačního potrubí. Místa pro vložení chrániček jsou znázorněna ve výkrese bednění, který je součástí příloh této diplomové práce. Viz výkres č. 05 – Návrh bednění základů.

#### **9.7.5 Betonáž základových pasů a patek a desky výťahové šachty**

Betonáž by měla probíhat plynule a bez přerušení.

Voda použitá pro zvlhčení vnitřního povrchu potrubí před zahájením čerpání betonové směsi nesmí být vypuštěna do bednění betonované konstrukce. Nasákové bednění navlhčíme v místech, kde se bude betonová směs ukládat. Betonová směs se nesmí spouštět z výšky větší než 1,5m.

Při hutnění betonové směsi ponorným vibrátorem, nesmí být vpichy provedeny vícekrát do jednoho místa. Vzdálenost sousedních ponorů nesmí překročit 1,4 násobek viditelného poloměru účinnosti vibrátoru. Tloušťka zhutňované vrstvy nesmí překročit 1,25 násobek účinné délky hlavice. Při zhutňování musí vibrátor do směsi vnikat do hloubky 50-100mm. Vibrátor ponoříme do betonu rychle a pomalu vytahujeme, aby byl dostatečně vytlačen vzduch z betonu. Vpichy budou prováděny ve vzdálenosti 0,3 metru ve 2 vrstvách.

Je nutné dodržovat přípustné zatížení bednění čerstvým betonem. Příliš rychlé betonování má za následek přetížení bednění, jeho prohýbání a možné poškození.

#### **9.7.6 Ošetřování betonu základových pasů, patek, desky výťahové šachty**

Ošetřování začíná hned po dokončení hutnění betonu. Ošetřování má zabránit předčasnému vysychání, zvláště v důsledku slunečního záření a působení větru.

##### **Metody ošetření:**

- ponechání betonu v bednění,
- přikrytí fólií nebo vlhkou tkaninou,
- ostříkání vodou.

Doba ošetřování betonu se řídí dle normy ČSN EN 13 670 Provádění betonových konstrukcí. Minimální doba ošetřování betonu (tj. kropení) je minimálně 3 dny.

### 9.7.7 Technologická pauza

Technologická pauza je doba, která musí uplynout od skončení betonáže do začátku navazujících prací. V tomto čase proběhnou v betonu fyzikálně-chemické vlastnosti a beton získá potřebnou pevnost v tlaku, alespoň 70%.

Technologická pauza potrvá 3 dny.

### 9.7.8 Odstranění bednění základových pasů a patek

Odbedňujeme teprve poté, když beton dosáhne dostatečné pevnosti a odbedňování nařídila zodpovědná osoba (statik, stavbyvedoucí).

Při odbedňování se bednění nesmí odtrhávat jeřábem. Použijeme vhodné nástroje jako např. dřevěné klíny, páčidla nebo systémové zařízení.

Při odbedňování nesmí dojít k narušení stability části stavby, lešení nebo bednění.

Nenosnou část bednění, zejména boční části, může být odstraněna, když dosáhne beton přiměřené pevnosti, tak aby nedošlo k porušení povrchu a hran konstrukce, případně poté, co již není nutné z důvodu ošetřování betonu. Nosné bednění se nesmí odstranit dříve, než beton dosáhne dostatečnou pevnost, aby mohl vzdorovat namáhání, kterému je vystaven při odbednění. Pevnost je cca 70% konečné předepsané krychelné pevnosti betonu. Pevnost pro odbednění se ověřuje tvrdoměrnou metodou pomocí Schmidtova kladívka – odrazový tvrdoměr.

Podpěry pod odbedňovací konstrukcí se vždy odstraňují postupně. Nejprve každá druhá a nakonec prostřední. Při odtrhávání bednění pracovník nesmí stát v prostoru, kam by odtrhovaná část bednění mohla padnout nebo se sklopit.

### 9.7.9 Vodorovná izolace desky výtahové šachty

Bude provedena vodorovná PVC fóliová izolace tl. 1,5mm (např. Fatrafol 803) o rozměrech cca 2,3x2,15m. Podklad pro provádění těchto prací musí být čistý, rovný bez ostrých hran a výčnělků. Fóliové hydroizolace jsou chráněny geotextilií. Izolace provádí vyškolení pracovníci, kteří jsou držiteli osvědčení o odborné způsobilosti k montáži hydroizolačních fólií. Práce jsou prováděny plně v souladu s ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb.

Minimální přesah fóliové izolace je 50mm. Spoje se provádí horkovzdušnou ruční svařovací pistolí s gumovým válečkem, popř. svařovacím automatem.

Fóliové izolace nemají být trvale vystaveny teplotám vyšším než 40°C.

### 9.7.10 Vyzdění výtahové šachty

#### a. Vytyčení zdiva

Tvar zdiva je dán projektem. Jednotlivé hrany budoucí výtahové šachty budou odměřeny od hlavních bodů budovy. Body vytyčí geodet. Vnitřní hrana zdiva je vzdálena 375mm od vnější hrany základové desky výtahové šachty.

#### b. Příprava podkladu před uložením první vrstvy cihel

Podklad pod zdivo musí být vodorovný, čistý, suchý, bez ostrých hran a výčnělků. Na betonové základové desce bude natažena vodorovná fóliová hydroizolace. Vodorovnost podkladu zjistíme za pomoci nivelačního přístroje a latě. Najdeme nejvyšší místo základu.



### c. Zdění

Výtahová šachta bude vyzděna z tvárnic Liapor M 175 (rozměr 372/175/249mm) na maltu vápenocementovou pevnosti 2,5 MPa. Výtahová šachta bude vyzděna od úrovně -4,80m po úroveň -3,05m = výška 1,75m.

Po zdění použijeme vápenocementovou maltu. Maltu ložné spáry uložíme nanese na podklad ve stejné šířce jako je tloušťka stěny. Malta v ložné spáře musí být nanesená až k oběma lícům stěny, ale nesmí přesahovat přes hrany cihel a proto přebytečnou maltu vytékající z ložné spáry po položení cihel stáhneme zednickou lžicí. Cihlu urovnáme dle vodováhy do vodorovné polohy. Vodováhu umístíme vodorovně se směrem zdění a za pomoci paličky dorovnáme, vodováhu otočíme o 90°, tj. kolmo na směr zdění a urovnáme stejným způsobem. Za pomoci nivelačního přístroje určíme výšku dalších rohů a vyzdíme je. Rohové cihly spojíme zednickou šňůrou vedenou z vnější strany zdiva. Na zednickou šňůru uvažujeme hřebíky, které uložíme do ložné spáry rohových cihel a stabilizujeme (zatižíme) cihlou. Šňůru napneme tak, aby se nedotýkala cihly (šňůra je mírně předsazená).

Po zjištění výškové odchylky podkladu, povrch vyrovnáme maltou od nejvyššího zjištěného bodu podkladové plochy. Pro kontrolu vodorovnosti vyzděné stěny si připravíme 2m vodováhu.

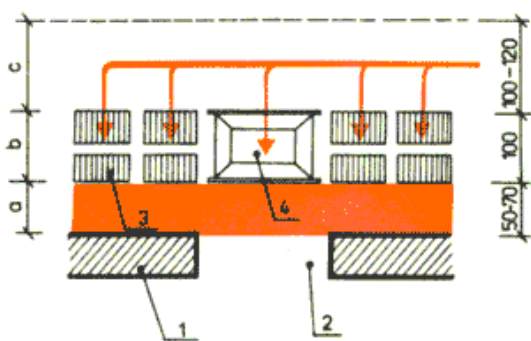
Do malty pokládáme cihlu po cihle podél šňůry těsně vedle sebe tak, aby se vzájemně dotýkaly (systém pero drážka zde slouží jako šablona pro přesné ukládání jednotlivých cihel). Polohu cihly korigujeme podle šňůry, vodováhy a gumové paličky.

Svislé spáry se u cihly Liapor nemaltují. Před nanášením každé vrstvy malty na ložnou spáru navlhčíme vrchní část cihel poslední vyzděné vrstvy. Zdicí malta musí mít takovou konzistenci, aby nezatékala do svislých otvorů v cihlách.

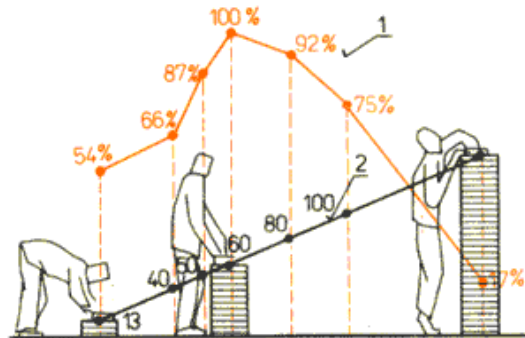
Zdění následujících vrstev provedeme stejným způsobem tak, že vzdálenost svislých spár mezi sousedními vrstvami cihel je ve směru délky stěny je min. 125mm (vazba zdiva).

Nezapomínáme na kontrolu jednotlivé výšky vrstev zdiva pomocí nivelačního přístroje, popř. pomocí svinovacího metru a kontrolu svislosti zdiva pomocí vodováhy či olovnice. Doporučujeme také občas zkontrolovat správnou polohu šňůry.

Maximální výška pro zdění je 1,5m. Při zdění výšky větší jako 1,5m, musíme použít lešení.



Obrázek č. 56 - Organizace pracoviště při zdění



Obrázek č. 57 - Závislost produktivity na výšce zdění

a - pracovní pásmo, b - materiálové pásmo;  
c - dopravní pásmo; 1 - zed', 2 - okenní otvor,  
4 - truhlík s maltou

1 - křivka produktivity,  
2 - výška zdění

### 9.7.11 Svislá izolace výtahové šachty

Plocha svislé izolace je  $2 \times 2,1 \times 1,5\text{m}$ ;  $2 \times 1,95 \times 1,5\text{m} = \text{cca } 12,15\text{m}^2$ .

Fóliové hydroizolace jsou chráněny geotextilií, případně nopovou fólií či deskami z extrudovaného polystyrenu (svislé vnější izolace podsklepených objektů).

Izolace provádí vyškolení pracovníci, kteří jsou držiteli osvědčení o odborné způsobilosti k montáži hydroizolačních fólií od firmy Fatra.

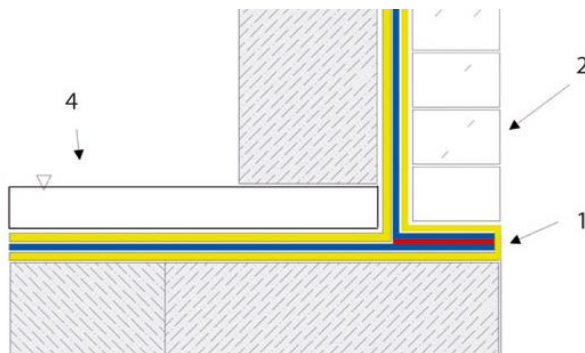
Kotvení do svislé konstrukce plastovými zatloukacími nýty. Zatloukací nýty budou překryty vrstvou fóliové hydroizolace, aby byla dodržena funkce hydroizolace.

Práce jsou prováděny plně v souladu s ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb.

Minimální přesah fóliové izolace je 50mm. Spoje se provádí horkovzdušnou ruční svařovací pistolí s gumovým válečkem, popř. svařovacím automatem.

Fóliové izolace nemají být trvale vystaveny teplotám vyšším než  $40^\circ\text{C}$ .

Zpětný spoj bude proveden dle schématu, tj. s vodorovným přesahem podkladu:



Obrázek č. 58 – Provedení zpětného spoje s vodorovným přesahem podkladu

- 1 – zpětný spoj
- 2 – ochrana hydroizolace při zasypání
- 3 – zabránění vniku ostrých předmětů
- 4 – ochranný potěr

### 9.7.12 Svislá nopová fólie výtahové šachty

Nopová fólie bude sloužit jako ochrana svislé fóliové hydroizolace. Nopová fólie bude obezděna přízdívkou z tvárnic Ytong tl. 100mm (dle projektové dokumentace).

Nopy nasměrované ke zdivu zajišťují bezpečné oddělení základové zdi a vlhké půdy. Nopy tvoří větrací kanálky – zdivo mlže dýchat. Nopový pás příznivě rozděljuje tlaky zeminy a vyvolává nízké bodové zatížení. Odpadá náročné a zdlouhavé zdění izolační přízdívky. Asfaltové hydroizolační pásy se doporučuje chránit před vtlačováním nopů vhodnou netkanou geotextilií.

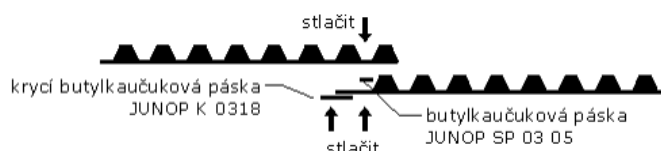
Před pokládkou se provede kontrola svislé hydroizolace a její soulad s platnými normami. Nopovou fólii lze připevňovat na všechny druhy podkladů, v tomto případě na zdivo Liapor. K upevňování fólie se používají kotvicí hmoždinky v závislosti na výšce nopů. Fólie se rozbálí v potřebné šířce a provizorně umístí na již provedenou hydroizolaci. Nopy musí ležet na hydroizolaci. Před vlastním kotvením nad izolací zkontrolujeme přesah, který by měl být výškově asi 100mm nad ukončením svislé hydroizolace stěny. Pomocí elektrické příklepové vrtačky vyvrtáme ve stěně a fólii otvory tak, aby tyto otvory byly uprostřed kuželové části. Do hloubky zabudování nopové fólie cca 2 metry je rozteč upevňovacích bodů asi 500mm.

Plastovou část kotvicí hmoždinky provlékáme skrz kotvicí podložku a celý kotvicí segment zasuneme do převrtaného otvoru tak, aby podložka byla dobře usazena v profilu nopové fólie. Úderem kladiva do kovového trnu rozpínací hmoždinky dojde k uchycení celého systému ve stěně. Pokud se používají nastřelovací hřebky, např. při kotvení do betonu, je nutno nejprve fólii rozvinout na určené místo a provizorně přichytit. Podložka se nasune do profilu nopové fólie, do podložky se vloží hřeb a nastřelovací pistolí se vstřelí.

Podélné a příčné spoje se realizují lepením dvou kusů (podélný a příčný jednoduchý spoj nopové fólie), lepením dvou kusů (dvojitý spoj), lepením dvou kusů s přesahem nebo horkovzdušným svařováním.

### **Lepení dvou kusů (podélný a příčný jednoduchý spoj nopové fólie)**

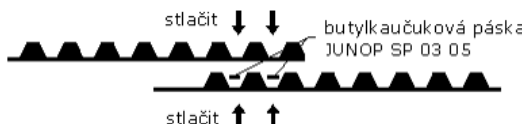
Na rozvinutý pás se nalepí oboustranně lepící butylkaučuková páska šíře 15mm. Poté se strhne horní ochranný papírový pásek. Rozvine se další pás a ten se nalepí tak, aby se první řada výstupků překrývala. Provede se řádné přitlačení. Takto vzniklý spoj se dále přelepí (přeplátuje) ještě jednou vrstvou krycí butylkaučukové pásky.



*Obrázek č. 59 – Lepení dvou kusů (podélný a příčný jednoduchý spoj nopové fólie)*

### **Lepení dvou kusů – dvojitý spoj**

Na rozvinutý pás se nalepí dvě řady butylkaučukové oboustranně lepící pásky šíře 15 mm. Pásky se nalepí mezi první a druhou a druhou a třetí řadu nopů. Další rozvinutý pás se nalepí



tak, aby dvě řady nopů do sebe zapadly. Takto provedený spoj je nutno řádně přitlačit.

*Obrázek č. 60 – Lepení dvou kusů – dvojitý spoj*

### **Lepení dvou kusů s přesahem**

Jednotlivé kusy fólie položíme přes sebe tak, aby vystouplé části do sebe zapadly. Přesah



vytvoříme cca 20-30 cm. Kraj dále přelepíme širokou butylkaučukovou páskou.

*Obrázek č. 61 – Lepení dvou kusů s přesahem*

### **Horkovzdušné svařování**

Horkovzdušné svařování se provádí horkovzdušnými svařovacími agregáty. Jednotlivé kusy



fólie se položí vedle sebe na rovný, pevný podklad, kraje se položí přes sebe a svaří.

*Obrázek č. 62 – Horkovzdušné svařování*

Horní okraj se vytáhne nad úroveň vyzděné výtahové šachty. Při provádění spoje vodorovné izolace se svislou bude nopová fólie seříznuta.

Pokud je nutné svisle pokládané pásy nastavovat, podsune se spodní díl pod horní o 200-300mm a vzniklý přesah se spojí jednou z výše uvedených možností spojování.

### 9.7.13 Přizdívka výtahové šachty

Přizdívka výtahové šachty bude vyzděna z tvárnic Ytong tl.100mm, typu P2-500 o rozměrech 100x249x599mm na maltu tenkovrstvou šedou Ytong. Přizdívka bude sloužit jako ochrana nopové fólie. Přizdívka bude vyzděna od úrovně -4,80m po -3,40m = výška 1,4m.

Postup zdění uveden v části 9.7.10 Vyzdění výtahové šachty.

### 9.7.14 Zpětný zásyp rýh a patek

Po vybetonování základových rýh a patek, po jejich odbednění, po vyzdění výtahové šachty, po provedení hydroizolace a po provedení přizdívky budou zasypány rýhy. Zemina bude zhutněna po vrstvách. Rýhy budou zasypány zemínou horniny tř. 4 o objemu 208,40m<sup>3</sup>.

Zemina bude do rýh navážena pomocí smykového nakladače, rozprostřena bude hráběmi, lopatou a zhutněna bude pomocí vibrační desky, popř. pomocí vibračního pěchu.

### 9.7.15 Zhutněný podsyp základové desky

Po provedení zásypu rýh bude provedena vrstva hutněné šterkodrtě. Tloušťka vrstvy po zhutnění bude v tloušťce 50mm. Šterkodrt' bude hutněna vibrační deskou nebo vibračním pěchem. Šterkodrt' bude přemísťována pomocí smykového nakladače a rozprostřena bude pomocí lopaty, popř. hráběmi.

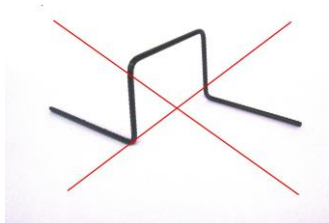
### 9.7.16 Bednění základové desky

Základová deska bude bedněna po obvodu v tloušťce desky, tzn. min. v tloušťce 200mm. Při provádění bednění nesmíme zapomenout na obednění výtahové šachty z vnějšího líce vyzdívky z tvárnic Liapor. Bednění bude provedeno ze systémových desek DOKA, tl. 21mm. Poloha bednění základové desky musí být zabezpečena proti vybočení. Např. pomocí úhelníků, které se pomocí ocelové výztuže stabilizují v zemi. Jednotlivé úhelníky budou od sebe vzdáleny max. 0,8m.

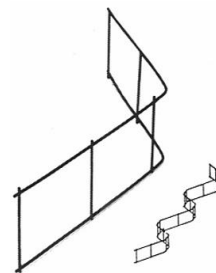
### 9.7.17 Výztuž základové desky

Základová deska bude vyztužena při obou okrajích desky kari sítí 150/150/6mm, kari síť má rozměry 2x3metry. Kari síť bude položena na distanční podložky, aby bylo dodrženo minimální krytí výztuže. Mezi vrstvami kari sítě bude vložena pomocná výztuž, tzv. „kozička podpěra“, vhodnější je použití UTH distanční prvku mezi spodní a horní vrstvou kari sítě.

Při provádění výztuže nesmíme zapomenout vložit chráničky potrubí kanalizace. Chráničky jsou značeny ve výkresu bednění výztuže. Viz výkres č. 05 – Návrh bednění základů.



Obrázek č. 63 – Kozička podpěra



Obrázek č. 64 – UTH distanční prvek

### 9.7.18 Betonáž základové desky

Betonová deska bude provedena v tloušťce 100mm. Při betonáži je potřeba dbát na to, aby nebyla poškozena výztuž základové desky. Je zakázáno pohybovat se přímo po výztuži, je nutné zřídit pochozí konstrukce, např. lávky z prken. Pro betonáž bude použit beton třídy C20/25, konzistence S3, prostředí XC1, kamenivo  $D_{\max}=22\text{mm}$ ,  $Cl=0,2$ . Betonáž by měla probíhat plynule bez přerušení.

Voda použitá pro zvlhčení vnitřního povrchu potrubí před zahájením čerpání betonové směsi nesmí být vypuštěno do bednění betonované konstrukce. Nasákové bednění navlhčíme v místech, kde se bude betonová směs ukládat. Betonová směs se nesmí spouštět z výšky větší než 1,5m. Při hutnění betonové směsi ponorným vibrátorem, nesmí být vpichy provedeny vícekrát do jednoho místa. Vzdálenost sousedních ponorů nesmí překročit 1,4 násobek viditelného poloměru účinnosti vibrátoru. Tloušťka zhutňované vrstvy nesmí překročit 1,25násobek účinné délky hlavice. Při zhutňování musí vibrátor do směsi vnikat do hloubky 50-100mm. Vibrátor ponoříme rychle a pomalu vytahujeme, aby byl dostatečně vytlačen vzduch. Vpichy budou prováděny ve vzdálenosti 0,5m.

Je nutné dodržovat přípustné zatížení bednění čerstvým betonem dle ČSN 73 0042 Tlaky čerstvého betonu u na svislé konstrukce bednění. Příliš rychlé betonování má za následek přetížení bednění, jeho prohýbání a možné poškození.

### 9.7.19 Ošetřování betonu základové desky

Ošetřování začíná hned po dokončení hutnění betonu.

Ošetřování má zabránit předčasnému vysychání, zvláště v důsledku slunečního záření a působení větru. Metody ošetření – ponechání betonu v bednění, přikrytí fólií nebo vlhkou tkaninou, ostříkání vodou. Doba ošetřování betonu se řídí dle normy ČSN EN 13 670. Minimální doba ošetřování betonu (tj. kropení) je minimálně 3 dny.

### 9.7.20 Technologická pauza

Technologická pauza je doba, která musí uplynout od skončení betonáže do začátku navazujících prací. V tomto čase proběhnou v betonu fyzikálně-chemické vlastnosti a beton získá potřebnou pevnost v tlaku, alespoň 70%.

Technologická pauza potrvá 3 dny.

### 9.7.21 Odstranění bednění základové desky

Odbedňujeme teprve poté, když beton dosáhne dostatečné pevnosti a odbedňování nařídila zodpovědná osoba. Odbednění je možné po třech dnech.

Při odbedňování se bednění nesmí odtrhávat jeřábem. Použijeme vhodné nástroje jako např. dřevěné klíny, páčidla nebo systémové zařízení jako např. odbedňovací rohy Framax.

Při odbedňování nesmí dojít k narušení stability části stavby, lešení nebo bednění.

Nenosnou část bednění, zejména boční části, může být odstraněna, když dosáhne beton přiměřené pevnosti, tak aby nedošlo k porušení povrchu a hran konstrukce, případně poté, co již není nutné z důvodu ošetřování betonu. Nosné bednění se nesmí odstranit dříve, než beton dosáhne dostatečnou pevnost, aby mohl vzdorovat namáhání, kterému je vystaven při odbednění. Pevnost je cca 70% konečné předepsané krychelné pevnosti betonu. Pevnost pro odbednění se ověřuje tvrdoměrnou metodou pomocí Schmidtova kladívka – odrazový tvrdoměr.

Podpěry pod odbedňovací konstrukcí se vždy odstraňují postupně. Nejprve každá druhá a nakonec prostřední. Při odtrhávání bednění pracovník nesmí stát v prostoru, kam by odtrhovaná část bednění mohla padnout nebo se sklopit.

## **9.8 Složení pracovní čety**

Každý řidič je povinen se prokázat platným dokladem, který jej opravňuje stroj řídit. Všichni pracovníci jsou povinni dodržovat pravidla BOZP. Každý pracovník musí být řádně proškolen k činnosti, kterou bude vykonávat. Proškolení stvrdí podpisem na příslušném dokumentu.

### **Složení pracovní čety:**

4 tesaři	vzdělání v oboru, oprávnění pro práci s řetězovou pilou
3 vazači, železáři	proškolení, vazačský průkaz, svářečské zkoušky
3 betonáři	proškolení
2 řidič autodomíchávače	profesní řidičský průkaz
1 obsluha autočerpada	profesní řidičský průkaz
3 izolatéři	osvědčení o odborné způsobilosti k montáži hydroizolačních fólií
2 pomocný pracovník	proškolení

## **9.9 Stroje, nářadí, pomůcky BOZ**

### **9.9.1 Stroje**

<b>Druh stroje</b>	<b>Označení</b>	<b>Technické parametry</b>
Autodomíchávač betonu	Stetter C3 BASIC LINE AM 10 C	Objem: 10m <sup>3</sup>
Čerpadlo betonu	SCHWING S 31 XT	Max. dosah do výšky: 30,55m Max. dosah do hloubky: 14,39m Max. vzdálenost: 26,5m
Stacionární jeřáb	Liebherr 90 EC-B 6	Jmenovitý točivý moment: 900 kNm Věžový systém: 100 LC Max. zatížení: 6 t Dosah s max. nákladem: 17,5 m Max. nosnost při max. dosahu: 2,2t/40m
2x nakladač na kolovém podvozku	Třístranný sklápěcí automobil TATRA 815 S3 6x6	Objem korby: 10 m <sup>3</sup> Šířka vozidla: 2,5 m Délka vozidla: 7,4 m
Nákladní automobil s hydraulickou rukou	DAF LF 45.140 Euro 4, valník s hydraulickou rukou	Max. hmotnost břemen: 4480 kg Max. boční dosah/ nosnost: 10,13 m / 885 kg, 2,67 m / 3600 kg Max. nosnost: 11990 kg Ložná plocha: 6,5 x 2,5 x 0,6 m

Smykový nakladač	Caterpillar 256C	Objem lopaty: 0,4 m <sup>3</sup> Jmenovitá nosnost: 1066 kg Příslušenství: paletizační vidle
Vibrační deska	SCHEPPACH HP 3000 S	Rozměr desky: 730 x 450 mm Hutnicí síla: 30,5 kN Počet rychlostí: vpřed/vzad Hmotnost: 162 kg Rozměr stroje: 77,5 x 48 x 112cm
Vibrační pěch	LT 6005 11“ – Atlas Copco	Rozměry desky: 280 x 330mm Hutnicí síla: 15 kN Hmotnost: 70 kg Rozměry stroje: 72,6 x 34,5 x 106 cm
Ponorný vibrátor	Enar M5 AFP	Délka hlavice: 380mm Průměr hlavice: 50mm Hmotnost: 14 kg Délka hlavice: 5m Hutnicí výkon 30m <sup>3</sup> /hod
Plovoucí vibrační lišta	RB-A	Záběr (dle šířky profilu): 2,44m, 3,66m 4,47m Hmotnost: 20kg
Ruční horkovzdušná svařovací pistole, popř. svařovací automat	Airtherm 3000	Připojení k el. síti: 230V, 50/60 Hz Nastavitelná teplota: 20 – 600°C Rozměry: délka 335mm Průměr rukojeti: 50mm Hmotnost: 1,5kg
Míchačka	LESCHA – 150 1251/ 230V	Hmotnost: 49kg Objem 130 l Rozměr stoje: 113 x 71,5 x 133 cm

*Tabulka č. 39 – Seznam strojů*

## 9.9.2 Nářadí

### Vytyčení základů:

olovnice 2x, geodetické přístroje (nivelační přístroj, teodolit, lať), svinovací metr 5m, vodováha 2 m, provaz 3x150 m

### Bednění:

2x kolečko, kladivo, sekera, vrtačka, řetězová pila, pila,  
hřebíky 63 mm 5kg, hřebíky 100 mm 5 kg, šrouby 60 mm 5kg

**Armování:**

štípačky, ohýbačka oceli, kleště

**Zdění:**

míchačka malty, zednická lžice, vodováha, provázek, svinovací metr, nivelační přístroj

**Izolace:**

gumový váleček, lámací nůž

**9.9.3 Pomůcky BOZ**

*Kolektivní:* přilba, reflexní vesta, pracovní oděv, pracovní obuv, rukavice, popř. ochranné brýle

*Individuální:* Strojník - chrániče sluchu, pracovní obuv, pracovní oděv, pracovní rukavice

- mimo kabinu musí používat ochrannou helmu a reflexní vestu

**9.10 Jakost**

Jakost je podrobně řešena v kapitole č. 10. Kontrolní a zkušební plán pro základy.

**9.11 BOZP**

*Dle nařízení vlády č. 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu*

*zdraví při práci na staveništích:*

- *Riziko:* Vstup nepovolaných osob na staveniště.

*Opatření:* Stavby, pracoviště a zařízení staveniště musí být zabezpečeny (např. oplocením). U všech vstupů na staveniště musí být umístěna bezpečnostní značka „Zákaz vstupu nepovolaných osob“. Vjezdy na staveniště musí být označeny dopravními značkami, provádějícími místní úpravu provozu vozidel na staveništi.

- *Riziko:* Nebezpečí ohrožení fyzických osob, majetku, životního prostředí

*Opatření:* Materiál, nářadí, stroje skladujeme na místech k tomu určených – skládka, buňka na skladování nářadí. Při provozu a používání strojů a technických zařízení, nářadí a dopravních prostředků na staveništi, musí být dodržovány bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci.

**Betonářské práce a práce související****a. Bednění**

- *Riziko:* Zřícení bednění z důvodu nedostatečné tuhosti.

*Opatření:* Bednění musí být těsné, únosné a prostorově tuhé, v každém stadiu montáže i demontáže musí být zajištěno proti pádu jeho prvků a částí. Při montáži, demontáži a používání se postupuje v souladu s průvodní dokumentací výrobce a s ohledem na bezpečný přístup a zajištění proti pádu fyzických osob.

- *Riziko:* Nebezpečí zřícení bednění z důvodu jeho únosnosti.

*Opatření:* Podpěrné konstrukce bednění (rámové podpěry), musí mít dostatečnou únosnost a být úhlopříčně ztuženy v podélné, příčné i vodorovné rovině.

- *Riziko:* Špatně provedená betonáž z důvodu netěsnosti bednění.

*Opatření:* Před zahájením betonářských prací musí být bednění, zejména podpěry, řádně prohlédnuty a zjištěné závady odstraněny. O předání a převzetí hotové konstrukce



bednění a její kontrole provede fyzická osoba pověřená zhotovitelem křížení betonářských prací písemný záznam.

## **b. Práce železářské**

- *Riziko:* Ohrožení osob při manipulaci s výztuží.

*Opatření:* Prostory, stroje, přípravky a jiná zařízení pro výrobu armatury musí být uspořádány tak, aby fyzické osoby nebyly ohroženy pohybem materiálu a jeho ukládáním.

- *Riziko:* Nebezpečí ohrožení osob při stříhání několika prutů současně.

*Opatření:* Pruty musí být zajištěny v pevné poloze konstrukcí stroje nebo vhodnými přípravky. Při stříhání a ohýbání prutů nesmí být stroj přetěžován. Pruty musí být upevněny nebo zajištěny tak, aby nemohlo dojít k ohrožení fyzických osob.

## **c. Přeprava a ukládání betonové směsi**

- *Riziko:* Nebezpečí úrazu fyzických osob při manipulaci s betonovou směsí do přepravníků, nebezpečí pásu osob z výšky nebo do hloubky a nebezpečí zalití betonovou směsí.

*Opatření:* Při přečerpávání betonové směsi do přepravníků a při jejím ukládání do konstrukce je nutno pracovat z bezpečných pracovních podlah popř. plošin.

- *Riziko:* Nebezpečí úrazu při ruční přepravě betonové směsi.

*Opatření:* Pro přístup a ruční přepravu betonové směsi musí být vybudovány bezpečné přístupové komunikace.

- *Riziko:* Nebezpečí zřícení bednění v průběhu betonáže.

*Opatření:* Kontrola bednění při betonáži. Zjištěné závady musí být bezodkladně odstraněny.

### **c.1. Čerpadla směsi**

- *Riziko:* Nebezpečí zřícení podpůrných konstrukcí z důvodu přetížení od přepravního zařízení betonu (např. potrubí, hadice, dopravníky, skluzné a vibrační žlaby a jiná zařízení pro dopravu betonové směsi).

*Opatření:* Přepravní zařízení musí být vedeny a zajištěny tak, aby nezpůsobily přetížení nebo nadměrné namáhání například lešení, bednění, stěny výkopu nebo konstrukčních částí stavby.

- *Riziko:* Zranění fyzických osob vlivem nenadálého pohybu potrubí vlivem dynamických účinků dopravované směsi.

*Opatření:* Vyústění potrubí na čerpání směsi zajistit tak, aby bylo minimalizováno riziko zranění.

- *Riziko:* Zapadnutí autodomíhače.

*Opatření:* Zřízení zpevněné příjezdové komunikace pro bezpečný příjezd.

- *Riziko:* Nebezpečí úrazu při manipulaci s hadicemi, spojkami při provozu čerpadla.

*Opatření:* Není dovoleno přehýbat hadice, manipulovat se spojkami a ručně přemísťovat hadice a potrubí, nejsou-li pro to konstruovány, vstupovat na konstrukci čerpadla a do nebezpečného prostoru u koncovky hadice.

- *Riziko:* Nebezpečí úrazu při práci s pojízdným čerpadlem (dále „autočerpadlo“).

*Opatření:* Autočerpadlo musí být umístěno tak, aby obslužné místo bylo přehledné a v prostoru manipulace s výložníkem a potrubím se nenacházely překážky ztěžující manipulaci. V pracovním prostoru výložníku se nikdo nezdržuje. Výložník autočerpadla nelze používat ke zdvihání a přemísťování břemen.

- *Riziko:* Nezajištění stability autočerpádlu, možnost zranění osob, zničení majetku.
- Opatření:* Před zahájením manipulace s rozvinutým výložníkem (výložníková ramena s potrubím a hadicemi), musí být zajištěna stabilita autočerpádlu sklápěcími a výsuvnými opěrami (stabilizátory). Přemísťovat autočerpadlo lze jen se složeným výložníkem v přepravní poloze.

## **c.2) Vibrátory**

- *Riziko:* Nedostatečná délka přívodního kabelu a tím ztížená manipulace.
- Opatření:* Délka pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru, která je držena v ruce nebo je ručně provozována, musí být nejméně 10 m. Totéž platí o délce pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a motorovou jednotkou, jestliže motorová jednotka je mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru drženou v ruce.
- *Riziko:* Špatné vibrování betonu vlivem špatného postupu.
- Opatření:* Ponoření vibrační hlavičky ponorného vibrátoru a její vytažení ze zhutňovaného betonu se provádí jen za chodu vibrátoru

## **d. Odbedňování**

- *Riziko:* Ohrožení fyzických osob při odbedňování.
- Opatření:* Ohrožený prostor odbedňovacích prací je nutno zajistit proti vstupu nepovolaných fyzických osob. Odbedňování nosných prvků konstrukcí nebo jejich částí, smí být zahájeno jen na pokyn fyzické osoby určené zhotovitelem.
- *Riziko:* Nebezpečí úrazu o části demontovaného bednění.
- Opatření:* Součásti bednění se bezprostředně po odbednění ukládají na určená místa tak, aby nebyly zdrojem nebezpečí úrazu a nepřetěžovaly konstrukci.

## **Zednické práce**

- *Riziko:* Ohrožení fyzických osob vlivem nevhodného umístění strojů pro výrobu, zpracování a přepravu malty.
- Opatření:* Stroje pro výrobu, zpracování a přepravu malty se na staveništi umísťují tak, aby při provozu nemohlo dojít k ohrožení fyzických osob.
- *Riziko:* Nebezpečí úrazu vlivem odstříknutí vápenné malty nebo mléka.
- Opatření:* Při činnostech spojených s nebezpečím odstříknutí vápenné malty nebo mléka je nutno používat vhodné osobní ochranné pracovní prostředky. Vápno se nesmí hasit v úzkých a hlubokých nádobách
- *Riziko:* Nebezpečí úrazu vlivem nevhodně umístěného zdicího materiálu.
- Opatření:* Materiál pro zdění musí být uložen tak, aby zůstal volný pracovní prostor široký nejméně 0,6 m.
- *Riziko:* Riziko zřícení právě vyzdělé stěny.
- Opatření:* Na právě vyzdívanou stěnu se nesmí vstupovat nebo ji jinak zatěžovat, a to ani při provádění kontroly svislosti zdíva a vázání rohů.
- *Riziko:* Nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky, popř. nebezpečí propadnutí nedostatečnou únosností konstrukcí.
- Opatření:* Na pracovištích, na nichž jsou fyzické osoby vykonávající zednické práce vystaveny nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky, popř. nebezpečí propadnutí

nedostatečně únosnou konstrukcí, zajistí zhotovitel dodržení bližších požadavků stanovených zvláštním právním předpisem.

### **Míchačky**

- *Riziko:* Nebezpečí úrazu při manipulaci s míchačkou.
- *Opatření:* Před uvedením do provozu musí být míchačka řádně ustavena a zajištěna v horizontální poloze. Míchačku plníme pouze při rotujícím bubnu. Při ručním vhazování složek směsi do míchačky lopatou je zakázáno zasahovat do rotujícího bubnu.
- *Riziko:* Nebezpečí úrazu při čištění bubnu míchačky.
- *Opatření:* Buben míchačky není dovoleno čistit za chodu nářadím a jinými předměty. Konce ručního nářadí nesmí být vkládány do rotujícího bubnu.
- *Riziko:* Nebezpečí úrazu při opravách, údržbě a čištění.
- *Opatření:* Obsluha nevstupuje do prostoru ohroženého pohybem násypného koše. Při opravách, údržbě a čištění míchaček vybavených násypným košem je dovoleno vstoupit pod koš jen tehdy, je-li koš bezpečně mechanicky zajištěn v horní poloze řetězem, hákem, vzpěrou nebo jiným ochranným prostředkem. Vstupovat na konstrukci míchačky je dovoleno tehdy, je-li stroj odpojen od přívodu el. energie.

*Dle nařízení vlády č. 362/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci*

*na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky:*

- Zaměstnavatel poskytuje zaměstnancům v dostatečném rozsahu školení o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci ve výškách. Zejména pokud jde o práce ve výškách nad 1,5 m.
- Zaměstnanec se musí před použitím ochranných pomůcek přesvědčit o kompletnosti, provozuschopnosti a použitelnosti.
- Zábradlí se skládá aspoň z horní vodorovné tyče a zarážky u podlahy o výšce min. 0,15 m. Výška horní tyče alespoň 1,1 m. Zábradlí umísťujeme alespoň 1,5 m od hrany výkopu.
- Ohrožený prostor musí mít šířku od volného okraje pracoviště nejméně 1,5 m při práci ve výšce od 3 m do 10 m.

## **9.12 Ochrana životního prostředí**

### **9.12.1 Nakládání s odpady**

Legislativu v této oblasti řeší zákon č. 185/2001 Sb., Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů, dále vyhláška č. 93/2016 Sb., Vyhláška o Katalogu odpadů.

Tabulka odpadů dle vyhlášky č. 93/2016 Sb., Vyhláška o Katalogu odpadů je uvedena v kapitole 5. Projekt zařízení staveniště, v části 5.9 Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace. V tabulce je uveden seznam odpadů vzniklých při výstavbě bytového domu.

### **9.12.2 Ochrana zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací**

#### **a. Vliv hluku ze stavební činnosti na okolí stavby:**

Legislativu v této oblasti řeší nařízení vlády č. 272/2011 Sb. Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Pro etapu provádění zemních prací byla provedena hluková studie v programu HLUK+, která je součástí této diplomové práce a podrobně ji řeší kapitola č. 12. Specializace z oblasti část 12.1 Hluková studie. Předpokládá se, že při provádění zemních prací budou nasazeny nejhlučnější stroje (zdroje hluku). Ze studie vyplývá, že dva metry před fasádou bude hladina hluku 60dB. Tato hodnota vyhovuje hodnotě hygienického limitu, který je je 50dB + korekce 15dB = 65dB. Hygienický limit určuje nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

#### **b. Vliv vibrací ze stavební činnosti na okolí stavby**

Stavba bude vystavěna na tzv. „zelené louce“. Z toho vyplývá, že vibrace ze stavební činnosti nebudou mít vliv na okolní stavby.

### **9.13 Literatura**

#### **Normy, vyhlášky, zákony, ČSN:**

- Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Zákon č. 362/2007 Sb., zákon, kterým se mění zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů, a další související
- Zákon č. 189/2008 Sb., zákon, kterým se mění zákon č.184/2004 Sb., o uznávání odborné kvalifikace a jiné způsobilosti státních příslušníků členských států Evropské unie a o změně některých zákonů (zákon o uznávání odborné kvalifikace), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony
- Nařízením vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích,
- Nařízením vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky a do hloubky,
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí,
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí,
- Zákon č. 185/2001 Sb., Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů
- Vyhláška č. 93/2016 Sb., Vyhláška o Katalogu odpadů
- ČSN EN 13 670 Provádění betonových konstrukcí
- ČSN 73 6180 Hmoty pro ošetřování povrchu čerstvého betonu
- ČSN 73 2011 Nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí
- ČSN 73 0042 Tlaky čerstvého betonu na svislé konstrukce bednění
- ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb – povlakové hydroizolace. základní ustanovení
- ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb – základní ustanovení

#### **Internetové zdroje:**

<http://www.zakonyprolidi.cz/cs/>

[www.mvcr.cz](http://www.mvcr.cz)

[http://www.enar.cz/Vibrovani\\_betonu/vysokofrekvencni%20vibratory%20s%20motorem%20v%20hlavici/m5afp](http://www.enar.cz/Vibrovani_betonu/vysokofrekvencni%20vibratory%20s%20motorem%20v%20hlavici/m5afp)

<http://www.bezedos.cz/14129/cerpadla-betonu/>



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND BUILDING MANAGEMENT

### 10. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO ZÁKLADY

#### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tereza Vopršalová

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2018

## 10.1 Kontrola vstupní

### 1. Převzetí zemních prací

#### a. Kontrola vytyčení – výškové a polohové (směrové)

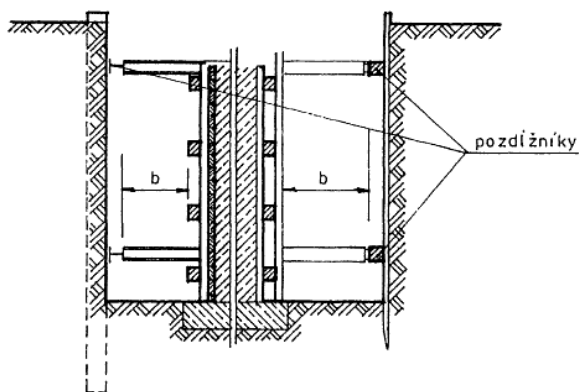
Stavbyvedoucí a technický dozor kontrolují, zda se shodují geodetické body s projektovou dokumentací. Jde minimálně o dva polohové body a jeden výškový bod. Kontrolují vytyčovací shéma.

Stavbyvedoucí, technický dozor investora a geodet společně kontrolují vytyčení (výškové i polohové) dle projektové dokumentace. Kontrola se provádí vizuálně a měřením (teodolit nebo totální stanice).

#### b. Kontrola svahování

Technický dozor investora a stavbyvedoucí kontrolují provedení svahování výkopu stavební jámy dle

technologického postupu, jeho hloubku a sklon dočasného svahování. Hloubku ověří pomocí nivelačního přístroje, sklon pomocí svinovacího metru, zda odpovídá PD. V případě, že bude sestaveno bednění ve výkopu, musejí být dodrženy pracovní prostory v rozmezí 0,3-0,5m při svahování výkopu a 0,6-1m při pažení výkopu (viz obr.).



Obrázek č. 65 – Nejmenší šířky pracovního prostoru

Tab. 2. NAJMENŠIE ŠÍRKY PRACOVNÉHO PRIESTORU NA POUŽITIE DEBNENIA

Hĺbka výkopu v m	Najmenšia šírka pracovného priestoru <i>b</i> v m		
	Vrúbené výkopy	Nevrúbené výkopy so sklonom svahu	
		menším alebo rovným ako 1:0,6	väčším ako 1:0,6
do 4	0,6	0,3	0,5
med 4 do 6	0,8	0,3	0,5
nad 6	1,0	0,3	0,5

Tabulka č. 40 – Nejmenší šířky výkopu

Tab. 4. PŘIBLIŽNÉ SKLONY ŠIKMÝCH SVAHŮ V DOČASNÝCH VÝKOPOV

Druh horniny	Přípustný sklon svahu poměr výšky k podérovnej délce svahu
prachovitá hlina	1:0,25
ílovitý štrk	1:0,25
hlina	1:0,25 až 1:0,50
íl	1:0,25 až 1:0,50
ílovitá hlina	1:0,25 až 1:0,50
ílovitý piesok	1:0,50
balvanovitý piesok	1:0,75
hlinitý piesok	1:1
piesčitá hlina	1:1
piesčitý štrk	1:1

Tabulka č. 41 – Sklony šikmých svahů

## 2. Kontrola čistoty základové spáry

Mistr a technický dozor kontrolují, zda základová spára neobsahuje velké kameny, hroudy hlíny, nesmí být blátitá, prašná, zvodnělá (rozbředlá), ani zamrzlá. Musí být srovnaná či jinak mechanicky nepoškozená. Při zjištění případných nedostatků je nutno poškozenou vrstvu odstranit a nahradit ji novou.

## 3. Převzetí materiálu a skladování

### a. Kontrola bednění a jeho skladování

Mistr/ stavbyvedoucí kontroluje neporušení bednění. U systémového bednění kontrola množství a prvků - shoda projektové dokumentace a dodacího listu, u bednění klasického kontrola množství a druhů řeziva, kontrola sukovitosti a rovinatosti. Skladování bednění na čisté, odvodněné ploše, chráněny před povětrnostními vlivy. Kontrola se provádí vizuálně jednorázově při dovezení materiálu na staveniště.

### b. Kontrola dodání ocelové výztuže a její skladování

Mistr/ stavbyvedoucí kontroluje množství, rozměry a průměry profilů, tvar výztuže, správnost naohýbání – shoda projektové dokumentace a dodacího listu. Důležité údaje, které musí být uvedeny od výrobce v technických listech: mez pevnosti v tahu, tažnost, druh povrchu, svařitelnost, náchylnost ke křehkému lomu za snížených teplot. Betonářská výztuž musí odpovídat evropské normě pro ocel ČSN EN 10080 Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel – všeobecně. Skladování oceli a ocelových košů musí být na rovném suchém podkladu, aby nedocházelo k jejich znečištění zeminou. Zkorodovaný materiál je nutné nahradit. Ukládání oceli na podložky, odděleně podle druhů a průměrů s označením. Sítě ve svících ukládat svisle. Kontrola je prováděna vizuálně a měřením.

### c. Kontrola dodaného betonu - zkoušky

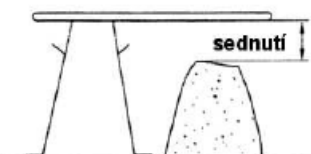
U betonu kontroluje stavbyvedoucí/mistr dle dodacího listu množství betonu v m<sup>3</sup>, použitý cement, pevnostní třídu, označení stupně vlivu prostředí, max. frakci kameniva, vodní součinitel, stupeň obsahu chloridů a stupeň konzistence. Kontrola se provádí na základě požadavku objednatele. Je nutné zkontrolovat čas naložení a porovnat jej s dobou zpracování betonu. Údaje uvedené na dodacím listu musí odpovídat požadavkům na vlastnosti betonu specifikované v PD a TP. Před započítáním ukládání betonu provede stavbyvedoucí nebo jím prověřený pracovník zkoušku. Při určení konzistence betonu se musí použít jeden z

následujících způsobů (zkouška sednutím dle EN 12350-2, zkouška Vebe dle EN 12350-3, stupeň zhutnitelnosti dle EN 12350-4, zkouška rozlitím dle EN 12350-5)

### Kontrola sednutí kužele

Sednutí kužele a stanovení tak konzistence čerstvého betonu. Dle sednutí kužele se určí stupeň konzistence a ten musí odpovídat stupni v dodacím listu.

Stupeň	Sednutí [mm]
S1	10 – 40
S2	50 – 90
S3	100 – 150
S4	160 – 210
S5	≥ 220



Obrázek č. 66 – Zkouška sednutí kužele

### Zkouška rozlitím

Další ze zkoušek na konzistence betonu je zkouška rozlitím. Ukazuje, jak moc čerstvý beton teče nebo se sype.

#### Zkušební postup

- Těsně před zkoušením se stolek i forma navlhčí.
- Forma se umístí na střed horní desky a udržuje se v této poloze přišlápnutím.
- Forma se naplní ve dvou vrstvách pomocí lopatky. Každá vrstva se zhutní deseti rázy. Zarovná se horní vrstva.
- Zvedne se forma. Horní deska střešacího stolku se zvedne a nechá se volně padnout. Vše se opakuje 15x. Pravítkem se změří největší rozměr rozlitého betonu ve dvou směrech  $d_1$  a  $d_2$ .
- Obě měření se zaokrouhlí na nejbližších 10mm.
- Pokud se objeví segregace (oodělení cementové kaše od hrubého kameniva) zkouška je neplatná.

#### Výsledek zkoušek

- Stanoví se rozliti  $\frac{(d_1 + d_2)}{2}$  a zaokrouhlí se na nejbližších 10mm.

**Klasifikace podle rozlití** (dle normy ČSN EN 206 – Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda)

Tab. 1 Klasifikace podle rozlití  
F - Flowtest

Stupeň	Průměr rozlití [mm]
F1	≤ 340
F2	350 až 410
F3	420 až 480
F4	490 až 550
F5	560 až 620
F6	≥ 630

F1 - směs tuhá, F2 - směs plastická, F3 - směs měkká, F4 - směs velmi měkká, F5 - směs tekutá, F6 - směs velmi tekutá

Tabulka č. 42 – Klasifikace podle rozlití



**Tabulka G.3 – Kontrola čerstvého betonu**

Předmět	Způsob	Požadavek	Kontrolní třída 1	Kontrolní třída 2	Kontrolní třída 3
Dodací list pro transportbeton	vizuální kontrola	shoda se specifikací	každá dodávka	každá dodávka	každá dodávka
Konzistence betonu	vizuální kontrola;  použití vhodné zkoušky konzistence <sup>1)</sup>	konzistence podle objednávky;  shoda se stupněm konzistence	namátkově;  pouze při pochybnosti	každá dodávka;  při zkoušce ztvrdlého betonu a při pochybnosti	každá dodávka;  při zkoušce ztvrdlého betonu a při pochybnosti
Stejnorodost betonu	vizuální kontrola;  zkouška porovnáním vlastností vzorků odebraných z různých částí záměsi <sup>3)</sup>	stejnorodý vzhled betonu;  vzorky musí vykazovat stejné vlastnosti <sup>4)</sup>	při pochybnosti;  při pochybnosti	každá dodávka;  při pochybnosti	každá dodávka;  při pochybnosti
Zkouška identity pro pevnost v tlaku	zkouška podle EN 206-1 <sup>2)</sup>	shoda s pevnostní třídou v tlaku <sup>2)</sup>	pro beton bez značky CE nebo jiné certifikace třetí stranou;  při pochybnosti	pro beton bez značky CE nebo jiné certifikace třetí stranou;  podle projektové specifikace;  při pochybnosti	pro beton bez značky CE nebo jiné certifikace třetí stranou;  podle projektové specifikace;  při pochybnosti
Obsah vzduchu	zkouška podle EN 206-1 <sup>1)</sup> na staveništi	shoda se specifikací	namátkově;  podle projektové specifikace;  při pochybnosti	namátkově;  podle projektové specifikace;  při pochybnosti	podle projektové specifikace;  při pochybnosti
Jiné charakteristiky:	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>			
úprava konzistence	záznam	dávkování a druh přísady	každá dodávka	každá dodávka	každá dodávka
čas dodání	záznam	<sup>5)</sup>	pokud se požaduje	pokud se požaduje	pokud se požaduje
čas uložení	záznam	<sup>5)</sup>	pokud se požaduje	pokud se požaduje	pokud se požaduje
teplota	záznam	<sup>5)</sup>	pokud se požaduje	pokud se požaduje	pokud se požaduje
<b>POZNÁMKA</b> <sup>1)</sup> Pro zkoušku identity musí být použito kritérium podle EN 206-1 pro jednotlivý vzorek. <sup>2)</sup> Zkoušení identity pro pevnost, pokud se požaduje, např. pro betony bez značky CE nebo bez certifikace třetí stranou. <sup>3)</sup> Podle stanovených nebo dohodnutých norem. <sup>4)</sup> V mezích shodnosti zkoušky a dohodnutých tolerancí rozptylu. <sup>5)</sup> Podle EN 206-1:2000 a projektové specifikace.					

*Tabulka č. 43 – Kontrola čerstvého betonu*

#### **d. Kontrola dodaného zdicího materiálu**

Mistr/ stavbyvedoucí kontroluje množství, rozměry a typ zdicího materiálu - shoda projektové dokumentace a dodacího listu. Důležité údaje musí být uvedeny od výrobce v technických listech. Skladování zdicího materiálu musí být na rovném suchém podkladu na paletách, aby nedocházelo k jejich znečištění. Kontrola je prováděna vizuálně a měřením.

#### **e. Kontrola hydroizolace**

Mistr/ stavbyvedoucí kontroluje množství, rozměry a typ hydroizolace - shoda projektové dokumentace a dodacího listu. Důležité údaje musí být uvedeny od výrobce v technických listech. Hydroizolace je dovezena rolích a skladována v uzamykatelném skladu. Materiál by neměl být vystaven přímému slunci a teplotách vyšším než 40°C. Přejímka a kontrola materiálu probíhá vizuálně a měřením.

## **10.2 Kontrola mezioperační**

### **4. Kontrola klimatických podmínek**

Mistr kontroluje stav klimatických podmínek při příchodu na stavbu, před započítím prací a v průběhu prací provádí každý den záznam teplot do SD. Technologický předpis stanovuje, za jakých podmínek není možné pracovat nebo jaká opatření je nutno provést, aby se pokračovat mohlo. Průměrná denní teplota prostředí při betonáži, tuhnutí a tvrdnutí betonu nesmí být nižší než  $+5^{\circ}\text{C}$  (průměrnou denní teplotou rozumíme průměr minimální a maximální teploty za 24 hod), teplota povrchu betonu nesmí klesnout pod  $0^{\circ}\text{C}$ . Ve výjimečných případech, pokud to výrobce dovoluje, je možná betonáž i při nižších teplotách. Při teplotě pod  $0^{\circ}\text{C}$  musí být tuhnoucí a tvrdnoucí beton ošetřován zahříváním. Maximální denní teplota je  $+30^{\circ}\text{C}$ . Při teplotách nad  $30^{\circ}\text{C}$  musí být beton ošetřován kropením a přikrýváním plachtami, netkanou textilií, vrstvou mokrého písku nebo nástriky. Kropit lze po době, kdy již nedochází k vyplavování cementu z jeho povrchu (cca po 24hodinách). Intenzita kropení závisí na klimatických podmínkách, klesně-li teplota pod  $10^{\circ}\text{C}$ , beton nekropíme. Kropení je ideální po dobu 7 dnů od betonáže.

### **5. Kontrola způsobilosti pracovníků**

Stavbyvedoucí či mistr kontrolují u všech pracovníků, zda byli seznámeni s pracovním postupem a proškoleni o BOZP na staveništi, zejména pak o betonářských pracích a pracích souvisejících. O tomto školení je veden záznam ve SD spolu s podpisy zúčastněných osob. U pracovníků vykonávajících činnost vyžadující získání příslušného oprávnění, bude toto oprávnění deklarováno příslušným platným průkazem, certifikátem či jiným dokumentem opravňující vykonávat danou činnost. Dělníci můžou být podrobeni dechové zkoušce.

### **6. Technický stav strojů**

Mistr a strojník kontrolují způsobilost strojů vykonávat určené práce. Kontrolují technický stav jako je např. hladina provozních kapalin, ošetření důležitých součástí promazáním, celistvost ocelových zvedacích lan, funkčnost výstražných signálů, různá jiná mechanická poškození nebo také, zda elektrické přístroje neprobíjejí apod. Mistr kontroluje, zda jsou stroje po skončení práce uloženy na svá místa v suchu a bezpečí a uzamčeny. Těžká technika musí být zaparkována na vhodném předem určeném místě, ve stabilní a bezpečné poloze, opatřena nádobami na zachytávání olejů a jiných kapalin, zabrzděna a uzamčena.

### **7. Kontrola zabezpečení výkopu proti pádu osob a předmětů**

V zastavěném území, na veřejných prostranstvích a v uzavřených objektech, kde probíhají současně i jiné činnosti, musí být výkopy opatřeny zábradlím nebo výstražnou páskou, pokud tam hrozí pád osob do výkopu.

Zábradlí se skládá alespoň z horní tyče (madla) ve výšce 1,1 m a zarážky u podlahy (ochranné lišty) o výšce min. 0,15 m. Je-li výška podlahy nad okolní úrovní větší než 2 m, musí být prostor mezi horní tyčí a zarážkou u podlahy zajištěn proti propadnutí osob osazením jedné nebo více středových tyčí, případně jiné vhodné výplně.

Popřípadě může být stavební jáma zajištěna výstražnou páskou umístěnou ve výšce min. 1 metr nad zemí a 1,5 m od hrany výkopu.

## **8. Kontrola podkladní vrstvy**

Mistr a technický dozor investora kontrolují tloušťku a rovinatost podkladní ztuhluté vrstvy ze štrkodrtě dle projektové dokumentace. Materiálem této podkladní vrstvy je štrkodrt' (v tloušťce >150mm). Podkladová vrstva chrání výztuž železobetonu před kontaktem se zeminou a zároveň slouží jako podklad pro bednění. Kontrolujeme, zda je ztuhlut, aby mohl zvýšit únosnost v základové spáře a kontrolujeme také velikost zrn dle projektové dokumentace.

## **9. Kontrola vytyčení polohy bednění**

Mistr zkontroluje správné vytyčení bednění z laviček dle projektové dokumentace a označení polohy bednění, aby nedošlo k sestavení na jiném místě.

## **10. Kontrola provedení zemnicího pásu**

Mistr kontroluje umístění a spojování zemnicího FeZn pásu do bednění. Dále kontroluje, zda je pásek vyvedený ven z výkopu pro pozdější napojení na hromosvod.

## **11. Provedení bednění**

Mistr kontroluje provedení a rozměry bednění, jak systémového tak i klasického. Bednění musí být sestaveno dle PD (viz návrh bednění základů).

Mezní odchylky bednění: Horní hrana:  $\pm 10$  mm, svislost:  $\pm h/200$  (max 30 mm), vnitřní hrany opěrných prvků při použití distančních prvků: +3, -0 mm, vnitřní hrana opěrné plochy:  $\pm 8$  mm, stejnohlé svislé hrany ve spáře: 5 mm (ČSN 73 0210-1)

Bednění musí udržet beton v požadovaném tvaru až do jeho zatvrdnutí. Bednění a spoje mezi prkny nebo tabulemi musí být dostatečně těsné, aby se zabránilo ztrátě jemných částic. Bednění schopné absorbovat značné množství vody z betonu nebo umožňující vypařování se musí vhodně vlhčit, aby se omezila ztráta vody z betonu, pokud není k tomu záměrně určeno, např. bednění s řízenou propustností.

Vnitřní povrch bednění musí být čistý dle ČSN 13 670 např. nesmí být prach, voda, mastnota. Na čistý vnitřní povrch bednění natřeme odbedňovací přípravek. Odbedňovací přípravky se musí vybrat a používat tak, aby nepůsobily škodlivě na beton, výztuž nebo bednění a neměly škodlivé účinky na životní prostředí. Pokud není stanoveno jinak, nesmějí mít odbedňovací prostředky škodlivý účinek na jakost povrchu betonu, jeho barvu, nebo na navrhované následné nátěry. Odbedňovací prostředky se musí používat podle návodu k použití výrobku nebo předpisů platných v místě stavby, který nesmí škodlivě působit na beton, výztuž, bednění a nebude škodit životnímu prostředí. Mistr dále kontroluje polohu prostupů.

### **a. Kontrola provedení prostupů, těsnosti, spojení dílců, stability, rozměrů**

Stavbyvedoucí provádí kontrolu provedených prostupů vizuálně a měřením. Umístění prostupů by mělo odpovídat PD (značeno ve výkrese bednění základů, který je součástí příloh diplomové práce – viz Příloha č. 05- Návrh bednění základů).

### **b. Očištění, vlhčení bednění před betonáží**

Stavbyvedoucí kontroluje správnost provedení bednění, které musí být dostatečně únosné. Musí být dostatečně zpevněné, aby nedošlo k jeho poškození při betonáži. Bednění musí být těsné. Kontrola je prováděna vizuálně a měřením.

## 12. Kontrola uložení výztuže do bednění

Mistr, technický dozore investora, stavbyvedoucí a statik kontroluje správné uložení výztuže, její krytí a průměry v konstrukci, dále čistotu výztuže, na povrchu se nesmějí uvolňovat produkty koroze a škodlivé látky, které mohou nepříznivě působit na ocel, beton nebo na soudržnost mezi nimi. Před betonáží je tedy nutné výztuž zbavit nečistot (bláta), mastnoty a volné rzi (okartáčovat apod.). Manipulovat s výztuží jen, tak aby nedošlo k jejich zakřivení a deformaci. Je nutno zkontrolovat jestli druh, profil, počet a délky rovné výztuže a ohybů, tvar třmínků a háky, odpovídají projektu. Dbát na to, aby styky vložek byly provedeny podle PD. Kontrola je prováděna vizuálně a měřením.

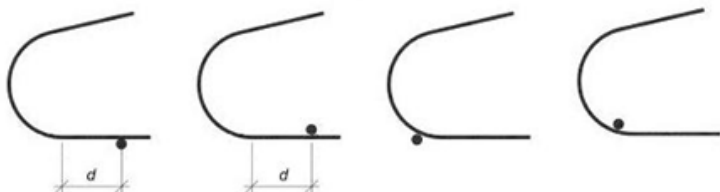
Tabulka C.1 – Nejmenší průměr trnu pro ohýbání

	Háky a smyčky		Ohyby nebo jiná zakřivení prutů		
	Průměr prutu		Nejmenší tloušťka krycí vrstvy betonu, kolmo k rovině zakřivení		
	$\varnothing < 20 \text{ mm}$	$\varnothing \geq 20 \text{ mm}$	$> 100 \text{ mm}$ a $> 7 \varnothing$	$> 50 \text{ mm}$ a $> 3 \varnothing$	$\leq 50 \text{ mm}$ a $\leq 3 \varnothing$
Hladké pruty S 220	2,5 $\varnothing$	5 $\varnothing$	10 $\varnothing$	10 $\varnothing$	15 $\varnothing$
Pruty s velkou soudržností S 400, S 500	4 $\varnothing$	7 $\varnothing$	10 $\varnothing$	15 $\varnothing$	20 $\varnothing$

Tabulka C.2 je reprodukci tabulky 5.2 ENV 1992-1-1

Tabulka č. 44 – Nejmenší průměr trnu pro ohýbání

Tabulka C.2 – Nejmenší průměr trnu pro svařovanou výztuž a výrobky

Nejmenší průměr trnu	
Svary mimo oblast zakřivení	Svary v oblasti zakřivení
	
pro $d < 4 \varnothing$	nejmenší průměr trnu 20 $\varnothing$
pro $d \geq 4 \varnothing$	platí tabulka C.1
	20 $\varnothing$

Tabulka č. 45 – Nejmenší průměr trnu pro svařovanou výztuž a výrobky

Mezní odchylky v uložení výztuže od polohy předepsané v PD nesmí překročit +20% hodnoty vyznačené v PD, max.  $\pm 30 \text{ mm}$ . Odchylka polohy os prutů v čelech svařovaných výztužných koster, stykovaných na místě, je pro průměry do  $\varnothing 40 \text{ mm}$   $\pm 5 \text{ mm}$  a nad  $\varnothing 40 \text{ mm}$   $\pm 10 \text{ mm}$ . Odchylky v poloze výztuže jsou dány v normě ČSN 13 670 a platí  $\Delta(\text{mínus}) = -10 \text{ mm}$  a  $\Delta(\text{plus}) = +10 \text{ mm}$  ( $h \leq 150 \text{ mm}$ ),  $+15 \text{ mm}$  ( $h = 400 \text{ mm}$ ) a  $+20 \text{ mm}$  ( $h \geq 2500 \text{ mm}$ ),  $h$  = výška průřezu. ( $\Delta$  plus se může zvýšit o  $15 \text{ mm}$  u základových konstrukcí). Svařování se musí provádět podle předpisů platných v místě stavby. U speciálních konstrukcí (v agresivním prostředí, dynamické účinky atd.) musí vždy PD mezní odchylky předepisovat. Zakazuje se vyrovnávat a přehýbat nesprávně provedené ohyby a háky. Rovnání prutů nesmí mít vliv na zhoršení mechanických vlastností. Nastavování výztužných vložek se musí provádět pouze v místech stanovených projektem, způsobem předepsaným v projektu. Při svařování nesmí dojít k ovlivnění mechanických vlastností nosných i nenosných svárů. Nosné svary musí být vyznačeny v projektové dokumentaci. Pro jednotlivé průměry výztuže musí být zaručeno min.

krytí, které závisí na třídě prostředí, dle PD. Stanovené krytí výztuže se musí udržovat vhodnými distančními tělisky a vložkami. Tloušťka krytí musí být vždy větší než průměr prutu. Je-li max. zrna kameniva betonu větší než 32mm - krytí= průměr +5mm. U ukládání betonu přímo na zeminu je krytí min. 75mm, u ukládání na podkladní beton je krytí min. 40mm. Tolerance tloušťky krycí vrstvy betonu je +5 až +10mm. Vodorovné a svislé mezery mezi výztužemi musí být větší než jejich průměr+5mm, z důvodu ukládání a hutnění betonu. Výztužná kostra musí být dostatečně tuhá a zajištěna proti posunutí nebo poškození při ukládání čerstvého betonu, pohyby pracovníků a vibrací.

### **13. Kontrola betonáže základových pasů a patek, základové desky výtahové šachty**

Stavbyvedoucí, technický dozor investora a mistr kontrolují ukládání směsi do bednění případně do rýhy a následné hutnění betonu. Čerstvý beton se může ukládat z max. výšky 1.5m, aby při jeho ukládání nedošlo k oddělení hrubých a jemných kamenných zrn, po vrstvách. Beton se má ukládat co možno nejblíže k jeho konečné poloze. Vibrování se používá ke zhutnění betonu a ne jako prostředek přemísťování betonu na dlouhé vzdálenosti. Vibrovat můžeme ponorným nebo povrchovým vibrátorem. Tloušťka uložené vrstvy závisí na použité technologii zhutňování. U ponorných vibrátorů by neměla být větší než 1,3 násobek délky ponorného vibrátoru, u vibračních latí (povrchová vibrace) by maximální výška vrstvy neměla překročit 200mm. Vibrování by mělo být systematické a mělo by zahrnovat převibrování povrchu předchozí vrstvy. Beton uložený do bednění, se musí dostatečně zhutnit, aby veškerá výztuž a zabetonované prvky byly řádně uloženy ve zhutněném betonu. Ukládání a zhutňování musí být tak rychlé, aby se zabránilo špatnému spojení jednotlivých vrstev, a tak pomalé, aby se zabránilo nadměrnému sedání nebo přetěžování bednění a podpěrného lešení. Během ukládání a zhutňování se musí minimalizovat rozmísění betonu. Zhutňování považujeme za ukončené ve chvíli, kdy na povrchu vystoupí voda, tzv. cementové mléko. Během ukládání a zhutňování se musí beton chránit proti nepříznivému slunečnímu záření, silnému větru, mrazu, vodě, dešti a sněhu.

### **14. Ošetřování betonu**

Stavbyvedoucí, technický dozor investora popřípadě mistr kontrolují průběžně ošetřování čerstvého betonu během tuhnutí a ochranu před klimatickými vlivy. Musí být zajištěno pozvolné vypařování vody z povrchu betonu.

Pro ošetřování betonu jsou vhodné následující způsoby používané odděleně nebo postupně:

- ponechání konstrukce v bednění;
- pokrytí povrchu betonu parotěsnými plachtami, které jsou zabezpečeny na hranách a spojích proti odkrytí;
- ukládání vlhkých krytů na povrch betonu a ochrana těchto krytů proti vysychání;
- udržování viditelně vlhkého povrchu betonu vhodnou vodou;
- nástřik vhodných ošetřovacích hmot.

Doba ošetřování betonu závisí na teplotě povrchu betonu a vývoji pevnosti betonu a je stanovena v ČSN 13 670.

		Min. doba ošetřování betonu ve dnech			
Vývoj pevnosti betonu	Odhad	Povrchová teplota v ve °C			
	$f_{cm,2}/f_{cm,28}$	$v \geq 25$	$25 > v \geq 15$	$15 > v \geq 10$	$10 > v \geq 5$
Rychlý	$\geq 0,5$	1	1	2	3
Střední	$\geq 0,3$ až $< 0,5$	2	2	4	6
Pomalý	$\geq 0,15$ až $< 0,3$	2	4	7	10
Velmi pomalý	$< 0,15$	3	5	10	15

Tabulka č. 46 – Minimální doba ošetřování betonu

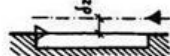
Pokud je rychlost vypařování vody z povrchu betonu nízká (vlhké, deštivé, mlhavé počasí), pak je zajištěno dostatečné přírodní ošetřování. Teplota povrchu betonu nesmí klesnout pod 0 °C, pokud povrch betonu nedosáhne pevnosti v tlaku, při které může odolávat mrazu bez poškození (obvykle když  $f_c > 5$  MPa).

### 15. Kontrola rozebírání bednění

Stavbyvedoucí, technický dozor investora a mistr kontrolují rozebrání bednění. Bednění se nesmí odstraňovat, dokud beton nedosáhne dostatečné pevnosti, aby nedošlo k poškození povrchu při odbedňování a betonový prvek přenesl zatížení v tomto stádiu. Dále dohlíží na očištění odstraněného bednění a jeho správné skladování.

### 16. Kontrola základové desky výtahové šachty

Stavbyvedoucí spolu s technickým dozorem investora kontrolují čistotu provedených základových konstrukcí - odstranění bahna případně zeminy. Dále se kontroluje čistota desky, její rovinatost. Kontrolu provádíme vizuálně a měřením.

5. Monolitická základová deska	-	-	Úroveň opěrné roviny 	±25
--------------------------------	---	---	---	-----

Tabulka č. 47 – Mezní odchylky rovinatosti základové desky

Číslo	Druh odchylky	Popis	Dovolená odchylka $\Delta$ Třída 1
a	rovinnost		
	povrch ve styku s bedněním nebo hlazený: celkově místně  povrch bez styku s bedněním: celkově místně	$L = 2,0$ m $L = 0,2$ m  $L = 2,0$ m $L = 0,2$ m	9 mm 4 mm  15 mm 6 mm
b	přímotost hran		
		pro délky $L < 1$ m pro délky $L > 1$ m	8 mm 8 mm/m, ale ne více než 20 mm

Tabulka č. 48 – Mezní odchylky rovinatosti

## 17. Kontrola vodorovné hydroizolace základové desky výtahové šachty

### a. Kontrola položení podkladních vrstev – netkaná geotextilie

Jako podklad a zároveň ochranu fóliové izolace použijeme netkanou textilií. Pásky netkané textilie budou položeny na základové desce výtahové šachty. Základová deska musí být suchá, čistá, bez ostrých hran a výčnělků.

### b. Kontrola spojů, jejich těsnost

#### Těsnost spojů:

*Podtlaková zkouška zvonem:*

Pro indikaci případných netěsností se na povrch hydroizolace nanáší indikační kapalina (obvykle roztok saponátu ve vodě). Zkouška těsnosti spojů i plochy se provádí přikládáním průhledného zvonu na zkoušenou oblast hydroizolace; zvon je připojen hadicí k vakuovému čerpadlu s manometrem. Během zkoušky se vytvoří uvnitř zvonu podtlak cca 0,02 MPa. Tento podtlak by měl být konstantní po dobu 30 s. V místě případných netěsností vzniknou v indikační kapalině vzduchové bubliny. Pokud se žádné bubliny při zkoušce netvoří a dosažený podtlak uvnitř zvonu je po dobu min. 30s konstantní, považuje se zkoušená oblast za těsnou.

*Kontrola spojů:*

Prohlídka se provádí po celé délce spojů, přičemž se posuzuje tvar a jednotnost průběhu svaru, způsob zaválcování spoje, souosost a rovinnost hrany přesahu s okolním povrchem fólie v místě svaru, vruby a rýhy ve svařeném spoji. Vruby a povrchové rýhy jsou přípustné pouze do hloubky 10 % tloušťky fólie, a to v omezeném rozsahu. Mají-li větší rozsah, musí se opravit přeplátováním přídatným kusem fólie. Minimální šířka spoje je 30mm u izolací natavovaných horkým vzduchem.

*Zkouška jehlou:*

Zkouška spočívá v tažení kovového hrotu jehly po spoji; zkouškou je možné mechanicky ověřit spojitost a mechanickou pevnost provedeného spoje. Tam, kde jehla vnikne do spoje, je spoj nevyhovující.

Kontrola plochy izolace: Izolace v ploše nesmí být nijak poškozena. Vruby a povrchové rýhy jsou přípustné pouze do 10% tl. izolace.

## 18. Kontrola zdění výtahové šachty

### a. Kontrola vytyčení polohy stěn výtahové šachty

Mistr kontroluje vytyčení polohy stěn dle PD a povolené mezní odchylky dle normy ČSN 73 0420-2 - přesnost vytyčování staveb – Část 2: Vytyčovací odchylky a ČSN 73 0212-1 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 1: Základní ustanovení.

Rozměr, m	Mezní odchylky vytyčení, mm		
	délky a šířky	úhlu dvou stěn	výkopu základů
≤ 25	± 12	± 12	± 50
> 25 ≤ 40	± 20	± 16	± 50
40	± d/2000	± d/2500	± 100

Tabulka č. 49 – Mezní odchylky vytyčení



## b. Kontrola podkladu

Podklad by měl být rovný, suchý, bez ostrých hran a výčnělků. Před započítím zdicích prací by měl být povrch zbaven prachu a nečistot. Kontrola probíhá vizuálně.

## c. Kontrola provádění zdění

Mistr zkontroluje především odchylky od rovinnosti a svislosti konstrukce dle tabulky z normy ČSN EN 1996-2 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva. Nejprve zkontroluje vizuálně čistotu podkladu a následně jeho rovinnost, pomocí 2 m vodováhy. Následně zkontroluje osazení první vrstvy tvárnic do malty, vodorovnost a svislost pomocí vodováhy. Toto průběžně kontroluje u každé 4. vrstvy zdiva, spolu s kolmostí rohů a vazby zdiva. Kontroluje výrobcem stanovené hodnoty jako například: převazba cihel – tvárnice se převazují o polovinu, popř. o třetinu délky, tloušťku a přesnost spár – zdí se na cementovou maltu v ložné i styčné spáře, ložná spára 1 – 1,5 cm malty, zámkové otvory vyplněny maltou, ukládání zdiva – tvárnice musí být ukládány dutinami dolů (dnem vzhůru), doporučené vyzdění denně 5 řad, úhlopříčka mezi dvěma armovanými rohy maximálně 7 m.

Tabulka - Největší povolené geometrické odchylky pro zděné prvky	
Pozice	největší povolená odchylka
Svislost	
v rámci jednoho podlaží	$\pm 20$ mm
v rámci celkové výšky budovy o třech nebo více podlažích	$\pm 50$ mm
svislá souosost	$\pm 20$ mm
Rovinnost	
v délce kteréhokoliv 1 metru	$\pm 10$ mm
v délce 10 metrů	$\pm 50$ mm
Tloušťka	
jedné svislé vrstvy stěny	větší z hodnot $\pm 5$ mm nebo 5 % tloušťky vrstvy
celé vrstvené dutinové stěny	$\pm 10$ mm

Tabulka č. 50 – Geometrické odchylky pro zděné prvky

## d. Kontrola geometrické přesnosti zdí

Stavbyvedoucí a technický dozor investora kontrolují shodu provedení s PD, dále kontrolují tloušťku,

rovinnost a svislost konstrukce.

Povolená geometrická odchylka pro zděné prvky:

- svislost v rámci jednoho podlaží je  $\pm 20$  mm.
- rovinnost v délce kteréhokoliv 1 metru je  $\pm 10$  mm.

## 19. Kontrola svislé hydroizolace – výtahová šachta

Kontrola spojů:

Prohlídka se provádí po celé délce spojů, přičemž se posuzuje tvar a jednotnost průběhu svaru, způsob zaválekování spoje, sousost a rovinnost hrany přesahu s okolním povrchem fólie v místě svaru, vruby a rýhy ve svařeném spoji. Vruby a povrchové rýhy jsou přípustné pouze do hloubky 10 % tloušťky fólie, a to v omezeném rozsahu. Mají-li větší rozsah, musí se opravit přeplátováním přídatným kusem fólie. Minimální šířka spoje je 30 mm u izolací natavovaných horkým vzduchem.

## **Kontrola provedení nopové fólie**

### **Spojování a kotvení**

*Lepení dvou kusů (podélný a příčný jednoduchý spoj nopové fólie):*

Lepení pomocí butylkaučukové oboustranné lepicí pásky šířky 15mm. Pásky musí být slepeny tak, aby se první řada nopů překrývala. Pásky musí být řádně přitlačeny.

*Lepení dvou kusů - dvojitý spoj:*

Lepení pomocí butylkaučukové oboustranné lepicí pásky šířky 15mm. Pásky musí být slepeny tak, aby se první dvě řady nopů překrývaly. Pásky musí být řádně přitlačeny.

*Lepení dvou kusů s přesahem:*

Jednotlivé kusy fólie jsou položeny tak, aby vystouplé části do sebe zapadaly. Je vytvořen přesah 20-30cm. Kraj je přelepen širokou butylkaučukovou páskou.

*Horkovzdušné svařování:*

Kraje jsou položeny přes sebe a svařeny horkovzdušným svařovacím agregátem. Spojování probíhá na rovném, pevném podkladu.

### **Kotvení folií**

Nopová fólie je k podkladu připevněna pomocí kotvicích podložek a kotvicích hmoždinek.

## **20. Kontrola přízdívky výtahové šachty**

### **a. Kontrola podkladu**

Podklad musí být čistý, rovný, bez ostrých hran a výčnělků.

### **b. Kontrola geometrické přesnosti zdí**

Stavbyvedoucí a technický dozor investora kontrolují shodu provedení s PD, dále kontrolují tloušťku,

rovinnost a svislost konstrukce.

Povolená geometrická odchylka pro zděné prvky:

- svislost v rámci jednoho podlaží je  $\pm 20\text{mm}$ .
- rovinnost v délce kteréhokoliv 1 metru je  $\pm 10\text{mm}$ .

## **21. Kontrola zpětných zásypů**

Musí se provádět podle TP předpisu zpracovaného zhotovitelem a schváleného objednatelem. Proveďte se odsouhlasenou sypaninou hutněnou po vrstvách. Materiál se ukládá po vrstvách, jejichž maximální

tloušťka je stanovena ČSN 73 6244. Zpětný zásyp se provádí podle zásad uvedených v ČSN 73 6244. Zpětný zásyp (např. u propustků) se musí realizovat současně na obou stranách objektu tak, aby se předešlo nerovnoměrným tlakům na vlastní objekt. Největší rozdíl v úrovních zásypu na obou stranách objektu je 0,5 m. Zhutnění v blízkosti objektu (obvykle do vzdálenosti 1 m od rubu konstrukce) se musí provádět pomocí takových prostředků, aby nedošlo k vybočení konstrukce, poškození izolace, uložení potrubí, atd. Bednění a jiné pomocné zařízení musí být před započítím zásypu odstraněno a pod zásypem nesmí být ponecháno žádné dřevo. Pro zásyp za mostní opěrou, opěrnou zdí a zásyp přesýpaného objektu včetně trubního propustku se v souladu s ČSN 73 6244 použijí tyto materiály:

- zemina vhodná do max. velikosti zrna 125 mm dle ČSN 73 6133,
- šterkodrt' do frakce 125 mm,

- štěrkopísek,
- stabilizovaný popílek a/nebo popel podle ČSN 73 6133,
- zemina vyztužená geosyntetiky,
- zemina upravená mechanicky nebo pojivy v souladu s ČSN 73 6133,
- lehké keramické kamenivo, polystyren,
- druhotné materiály např. demoliční materiály, struska, hlušina, pokud průkazní zkoušky prokáží jejich vhodnost,
- jiné materiály, jejichž vhodnost je pro tento účel ověřena.

## **22. Kontrola podkladní vrstvy**

Mistr a technický dozor investora kontrolují tloušťku a rovinatost podkladní zhutněné vrstvy ze štěrkodrtě dle projektové dokumentace. Materiálem této podkladní vrstvy je štěrkodrt' (v tloušťce >50mm). Podkladová vrstva chrání výztuž železobetonu před kontaktem se zeminou a zároveň slouží jako podklad pro bednění. Kontrolujeme, zda je zhutněn, aby mohl zvýšit únosnost v základové spáře a kontrolujeme také velikost zrn dle projektové dokumentace.

## **23. Kontrola vytyčení polohy bednění**

Mistr zkontroluje správné vytyčení bednění z laviček dle projektové dokumentace a označení polohy bednění, aby nedošlo k sestavení na jiném místě.

## **24. Kontrola provedení bednění základové desky**

### **a. Kontrola provedení prostupů, těsnosti, spojení dílců, stability, rozměrů**

Stavbyvedoucí provádí kontrolu provedení prostupu vizuálně a měřením. Umístění prostupů by mělo odpovídat PD (značeno ve výkrese bednění základů, který je součástí příloh diplomové práce – viz Příloha č. xx - Návrh bednění základů).

### **b. Očištění, vlhčení bednění před betonáží.**

Stavbyvedoucí kontroluje správnost provedení bednění, které musí být dostatečně únosné. Musí být dostatečně zpevněné, aby nedošlo k jeho poškození při betonáži. Bednění musí být těsné. Kontrola je prováděna vizuálně a měřením.

## **25. Kontrola uložení výztuže do bednění**

Viz bod č. 12.

## **26. Kontrola betonáže základové desky**

Stavbyvedoucí, technický dozor investora a mistr kontrolují ukládání směsi do bednění případně do rýhy a následné hutnění betonu. Čerstvý beton se může ukládat z max. výšky 1.5m, aby při jeho ukládání nedošlo k oddělení hrubých a jemných kamenných zrn, po vrstvách. Beton se má ukládat co možno nejbližší k jeho konečné poloze. Vibrování se používá ke zhutnění betonu a ne jako prostředek přemísťování betonu na dlouhé vzdálenosti. Vibrovat můžeme ponorným nebo povrchovým vibrátorem. Tloušťka uložené vrstvy závisí na použité technologii zhutňování. U ponorných vibrátorů by neměla být větší než 1,3 násobek délky ponorného vibrátoru, u vibračních latí (povrchová vibrace) by maximální výška vrstvy neměla překročit 200mm. Vibrování by mělo být systematické a mělo by zahrnovat převibrování povrchu předchozí vrstvy. Beton uložený do bednění, se musí dostatečně zhutnit, aby veškerá výztuž a zabetonované prvky byly řádně uloženy ve zhutněném betonu. Ukládání a zhutňování musí být

tak rychlé, aby se zabránilo špatnému spojení jednotlivých vrstev, a tak pomalé, aby se zabránilo nadměrnému sedání nebo přetěžování bednění a podpěrného lešení. Během ukládání a zhutňování se musí minimalizovat rozmísení betonu. Zhutňování považujeme za ukončené ve chvíli, kdy na povrchu vystoupí voda, tzv. cementové mléko. Během ukládání a zhutňování se musí beton chránit proti nepříznivému slunečnímu záření, silnému větru, mrazu, vodě, dešti a sněhu.

## 27. Ošetřování betonu

Stavbyvedoucí, technický dozor investora popřípadě mistr kontrolují průběžně ošetřování čerstvého betonu během tuhnutí a ochranu před klimatickými vlivy. Musí být zajištěno pozvolné vypařování vody z povrchu betonu.

Pro ošetřování betonu jsou vhodné následující způsoby používané odděleně nebo postupně:

- ponechání konstrukce v bednění;
- pokrytí povrchu betonu parotěsnými plachtami, které jsou zabezpečeny na hranách a spojích proti odkrytí;
- ukládání vlhkých krytů na povrch betonu a ochrana těchto krytů proti vysychání;
- udržování viditelně vlhkého povrchu betonu vhodnou vodou;
- nástřik vhodných ošetřovacích hmot.

Doba ošetřování betonu závisí na teplotě povrchu betonu a vývoji pevnosti betonu a je stanovena v ČSN 13 670.

Vývoj pevnosti betonu	Odhad $f_{cm,2}/f_{cm,28}$	Min. doba ošetřování betonu ve dnech			
		Povrchová teplota v ve °C			
		$v \geq 25$	$25 > v \geq 15$	$15 > v \geq 10$	$10 > v \geq 5$
Rychlý	$\geq 0,5$	1	1	2	3
Střední	$\geq 0,3$ až $< 0,5$	2	2	4	6
Pomalý	$\geq 0,15$ až $< 0,3$	2	4	7	10
Velmi pomalý	$< 0,15$	3	5	10	15

Tabulka č. 51 – Minimální doba ošetřování betonu

Pokud je rychlost vypařování vody z povrchu betonu nízká (vlhké, deštivé, mlhavé počasí), pak je zajištěno dostatečné přírodní ošetřování. Teplota povrchu betonu nesmí klesnout pod 0 °C, pokud povrch betonu nedosáhne pevnosti v tlaku, při které může odolávat mrazu bez poškození (obvykle když  $f_c > 5$  MPa).

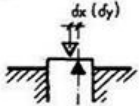

## 28. Kontrola rozebírání bednění

Stavbyvedoucí, technický dozor investora a mistr kontrolují rozebrání bednění. Bednění se nesmí odstraňovat, dokud beton nedosáhne dostatečné pevnosti, aby nedošlo k poškození povrchu při odbedňování a betonový prvek přenesl zatížení v tomto stádiu. Dále dohlíží na očištění odstraněného bednění a jeho správné skladování.

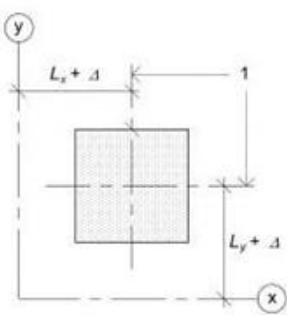
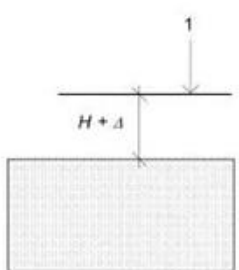
## 10.3 Kontrola výstupní

### 29. Kontrola geometrické přesnosti provedených základů

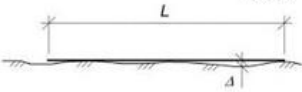
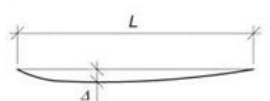
Stavbyvedoucí spolu s technickým dozorem investora kontrolují shodu provedení základů s projektovou dokumentací. Odchyłky jsou: pro monolitickou základovou desku: výškově  $\pm 25\text{mm}$ , základové pasy: polohově  $\pm 15\text{mm}$ , výškově  $\pm 25\text{mm}$ , pro základy obecně: poloha vodorovná:  $\pm 25\text{mm}$ , poloha svislá:  $\pm 20\text{mm}$ . Příměst povrchu: rovinnost – se stykem s bedněním: celkově  $9\text{mm}/2\text{m}$  (lokálně  $4\text{mm}/0,2\text{m}$ ) - bez styku s bedněním: celkově  $15\text{mm}/2\text{m}$  (lokálně  $6\text{mm}/0,2\text{m}$ ). Příměst hran:  $8\text{mm}$  pro délky  $< 1\text{m}$ ,  $8\text{mm}/\text{m}$  pro délky  $> 1\text{m}$  (max  $20\text{mm}$ ).

3. Píloty nebo monolitické základové pasy	Osa 	$\pm 15$	Hrana opěrné roviny 	$\pm 25$
---	--	----------	--	----------

Tabulka č. 52 – Mezní odchyłky pro monolitické základové pasy

Číslo	Druh odchyłky	Popis	Dovolená odchyłka $\Delta$ Třída 1
a	vodorovný řez  1 - osy základu y - sekundární přímka ve směru y x - sekundární přímka ve směru x	poloha základu v půdorysu, vztažená k sekundárním přímkám	$\pm 25\text{mm}$
b	svislý řez  1 - sekundární úroveň H - předepsaná vzdálenost	poloha základu ve svislém směru vztažená k sekundární úrovni	$\pm 20\text{mm}$

Tabulka č. 53 – Mezní odchyłky monolitických pasů

Číslo	Druh odchylky	Popis	Dovolená odchylka $\Delta$ Třída 1
a	rovinnost povrch ve styku s bedněním nebo hlazený: celkově místně  povrch bez styku s bedněním: celkově místně  	$L = 2,0 \text{ m}$ $L = 0,2 \text{ m}$  $L = 2,0 \text{ m}$ $L = 0,2 \text{ m}$	9 mm 4 mm  15 mm 6 mm
b	přímost hran 	pro délky $L < 1 \text{ m}$ pro délky $L > 1 \text{ m}$	8 mm 8 mm/m, ale ne více než 20 mm

Tabulka č. 54 – Mezní odchylky rovinatosti

### 30. Kontrola prostupů

Stavbyvedoucí provádí vizuální kontrolu základových konstrukcí podle projektové dokumentace. Provádí kontrolu provedených prostupů nad základové desky pro napojení inženýrských sítí

### 31. Kontrola čistoty základů

Stavbyvedoucí spolu s technickým dozorem investora kontrolují čistotu provedených základových konstrukcí - odstranění bahna případně zeminy.

### 32. Kontrola vyvedení zemnicího pásku nad terén

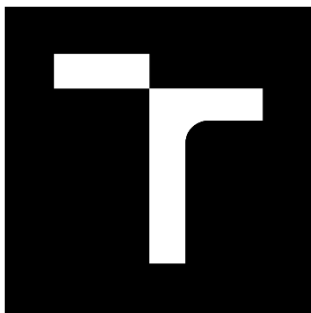
Stavbyvedoucí spolu s technickým dozorem investora kontrolují provedení vyvedení zemnicích pásků ze základových konstrukcí nad terén pro napojení hromosvodu.

### 33. Kontrola vyvedení výztuže

Stavbyvedoucí spolu s technickým dozorem investora kontrolují vyvedení výztuže ze základových konstrukcí pro napojení sloupů nebo stěn podle projektové dokumentace. Výztuž musí být na koncích zahnuta pro dodržení bezpečnosti.

## **10.4 Použité normy**

- ČSN 73 0205 Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti
- ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě - podmínky provádění - část 1: Přesnost osazení
- ČSN 73 0210-2 Geometrická přesnost ve výstavbě - podmínky provádění - část 2: Přesnost monolitických betonových konstrukcí
- ČSN 73 0212-3 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty
- ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb - Základní ustanovení
- ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb - Povlakové hydroizolace - Základní ustanovení
- ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN 13 670 Provádění betonových konstrukcí
- ČSN 83 9061 Technologie vegetačních úprav v krajině - Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích
- ČSN EN 12 350-5 Zkoušení čerstvého betonu - Část 5: Zkouška rozlitím
- ČSN 73 0420-1 – Přesnost vytyčování staveb – Část 1: Základní požadavky
- ČSN 73 0420-2 – Přesnost vytyčování staveb – Část 2: Vytyčovací odchylky
  
- Vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb
- NV č. 362/2005 Sb., Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- NV č. 383/2001Sb., o podrobnostech nakládání s odpady
- NV č. 591/2006 Sb., Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- NV č. 378/2001 Sb. kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND BUILDING MANAGEMENT

### 11. JINÉ ZADÁNÍ

#### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Tereza Vopršalová

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Mohapl, Ph.D.

BRNO 2018



## **11.1 NÁVRH BEDNĚNÍ ZÁKLADŮ**

Návrh bednění je součástí příloh diplomové práce. Viz příloha č.05 – Návrh bednění základů.

Pro návrh jsem použila bednění firmy DOKA, typ Frami Xlife. Jedná se o lehké na jeřábu nezávislé bednění, ručně manipulovatelné ocelové rámové bednění pro základy, stěny a sloupy.

Logický systémový rastr s výškou prvků 1,2m, 1,5m, 2,7m a 3,0m a šířkou od 30cm do 90cm v rastru po 15cm umožňuje optimální přizpůsobení stavebnímu objektu. Univerzální prvky o šířce 75cm, resp. 90cm opatřené profilem s otvory se hodí pro obedňování čel, vnějších rohů a sloupů. Větší sestavy spojených prvků lze využít pomocí srovnávacího upínače nebo upínací kolejnice a přemísťovat jeřábem.

Rámy prvků se skládají z ocelových dutých profilů a jsou odolné proti kroucení i bez dodatečného vyztužení. Vysoce kvalitní pozinkování zajišťuje velmi dlouhou životnost. Deska Frami Xlife umožňuje mnohonásobné použití a současně vynikající vzhled betonu. Speciální struktura povrchu zabraňuje v místě otvorů po hřebících odštípnutí desky a omezuje průnik vody do desky.

Frami Xlife je vysoce hospodárné bednění díky:

- snadnějšímu a rychlejšímu čištění desky Xlife
- úspoře nákladů díky malému počtu kotevních míst
- rychlejšímu přemísťování pomocí přehledných transportních jednotek
- kratším bednicím časům díky minimální potřebě vyrovnání.

Jednoduchá manipulace a projektování díky mnohostranným možnostem použití:

- nejvyšší flexibilitu pomocí kombinace výšek prvků od 1,2 m do 3,0 m
- efektivní odbedňování šachet v kombinaci s odbedňovacím rohem I Framax
- rychlé projektování bednění pomocí profesionálního programu Tipos-Doka
- úsporu nákladů díky menšímu množství skladovaného materiálu

## **11.2 NÁVRH TECHNOLOGICKHO ŘEŠENÍ PRŮMYSLOVÉ PODLAHY V 1.PP (technologické, finanční a časové posouzení)**

Pro provedení průmyslové podlahy v garáži v 1.PP jsem poptala firmu ATEMIT s.r.o., se sídlem v Brně na ulici Olomoucká 1181/89. Firma ATEMIT mi na základě požadavků nabídla tři možná variantní řešení průmyslové podlahy v garážích v 1. podzemním podlaží bytových domů:

- a. Drátkobeton se vsypem (požadavek dle PD)
- b. Drátkobeton jako podklad pro stěrku
  - b.1 Nášlapná vrstva (stěrka) – tenkovrstvá stěrka typu Atemit ScCt II
  - b.2 Nášlapná vrstva (stěrka) – silnovrstvá stěrka typu Densitop MT, tl. 6 -8 mm

**Dle projektové dokumentace je navržena skladba P2 (průmyslová podlaha garáží):**

100 mm	betonová mazanina se vsypem křemičitého písku strojně hlazená, drátkobeton, vyspádovaná k podlahovým vpustím
1mm	separační PE fólie
100, 80, 60, 40, 20	tepelná izolace – pěnový polystyren EPS 200 S Stabil
1,5 mm	hydroizolace – Borsaleaf WP
100mm	podkladní beton B15,m vyztužený sítí kari 150/150/6mm
100mm	štěrkodrt'
zemina	

**Zatížení podlahy:**

- mechanické:
  - pohyb osobních automobilů
  - pohyb osob
- dynamické zatížení
- chemické:
  - čistící chemie
  - Provozní chemie      - typ chemikálie
  - koncentrace
  - frekvence působení
  - množství
  - teplota
- teplotní:
  - bez teplotního zatížení
  - bez svařování
- bezpečnost povrchu      - mírný protiskluz
- čistitelnost a udržitelnost      - normální nároky na udržitelnost a čistitelnost povrchu
- antistatika      - bez nároků

Rovinnost povrchu, místní rovinnost je řešena dle ČSN 74 4505 tab. 1 – prostory pro parkování (5mm/2m), celková rovinnost podlahy odpovídající DIN 18 202, ř. 3, sl. 5 a 6

### 11.2.1 Návrh technického řešení dle firmy ATEMIT s.r.o.

(obsahuje variantní řešení finální nášlapné vrtvy)

#### a. Drátkobeton se vsypem (požadavek dle PD)

##### Výhody:

- tloušťka systému do 1 mm
- velmi dobrá odolnost povrchu při pojezdu
- vykazuje tvrdý povrch

##### Firma ATEMIT upozorňuje na rizika a negativa cementových vsypů:

- tvrdost povrchu je doprovázena významnou křehkostí
- vznikem charakteristických vlasečnicových mikrotrhlin
- velmi nízká nárazuvzdornost
- barevná nejednotnost povrchu
- nasákavost povrchu
- chemická odolnost pouze vůči slabým zásadám a nulová vůči látkám kyselé povahy
- nelze nastavit protisluz (jen hladký povrch)
- v čase dochází k otevření struktury povrchu s následným sprašováním povrchu podlahy
- drolení spár vlivem provozu
- obtížně opravitelný

##### Finanční posouzení (na plochu 277 m<sup>2</sup> bez DPH):

Pol.		MJ	Množ.	Kč/MJ	celkem
	<b>Betonáž vč. přípravy před betonáží</b>				<b>[Kč]</b>
1	Dovytžení dvojitou kari sítí 100/100/8 mm	m <sup>2</sup>	277	314	86 978
2	Okování hran "L" profilem černé železo 50/50/5 mm	bm	4	600	2 400
3	Hydroizolace včetně geotextilie	m <sup>2</sup>	277	70	19 390
4	Pronájem čerpadla	jc.	1	16 000	16 000
5	Betonáž - konstrukční drátkobeton C20/25, tl. 100 mm a 100mm, drátky v množství 20kg/m <sup>3</sup> + minerální cementový vsyp	m <sup>2</sup>	554	681	377 274
<b>Celkem bez DPH</b>					<b>502 042</b>

Tabulka č. 55 – Finanční posouzení drátkobetonu se vsypem

##### Cenová nabídka obsahuje:

- laserové výškové zaměření nivelety
- strojní hlazení povrchu (místní rovinnost řešena dle ČSN 74 4505 tab. 1 – prostory pro parkování (5mm/2m), celková rovinnost podlahy odpovídající DIN 18 202, tab. 3, ř. 3, sl. 5, 6)
- spáry:- prořezání a výplň spár spárovým profilem
  - spáry smršťovací – řezané spáry do min. 30% tl. vrstvy s výplní PVC vtlačeným profilem v modulu max. 6x6m. Prořezání dilatačních spár bude provedeno po částečném vyzrání betonové konstrukce cca po 48 hodinách.

- spáry podél obvodu a sloupů jsou řešeny vložení exp. PE pásu tl. 10mm
- případné dodatečně požadované přetmelení spár trvale pružným tmelem vlivem jejich rozestoupení a následného poklesu PVC profilu bude provedeno po kompletním dokončení objemových změn betonu (tj. cca 1 – 1,5 roku po betonáži) za úhradu 75,- Kč/bm spáry)

#### **b. Drátkobeton jako podklad pro stěrku**

**Finanční posouzení (na plochu 277 m<sup>2</sup> bez DPH):**

Pol.		MJ	Množ.	Kč/MJ	celkem
	<b>Betonáž vč. přípravy před betonáží</b>				[Kč]
1	Dovyztužení dvojitou kari sítí 100/100/8 mm	m <sup>2</sup>	277	314	86 978
2	Okování hran "L" profilem černé železo 50/50/5 mm	bm	4	600	2 400
3	Hydroizolace včetně geotextilie	m <sup>2</sup>	277	70	19 390
4	Pronájem čerpadla	jc.	1	16 000	16 000
5	Betonáž - konstrukční drátkobeton C20/25, tl. 100 mm a 100mm, drátky 20kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	554	531	294 174
<b>Celkem bez DPH</b>					<b>418 942</b>

*Tabulka č. 56 – Finanční posouzení drátkobetonu jako podkladu pro stěrku*

#### **Cenová nabídka obsahuje:**

- laserové výškové zaměření nivelety
- strojní hlazení povrchu (místní rovinnost řešena dle ČSN 74 4505 tab. 1 – prostory pro parkování (5mm/2m), celková rovinnost podlahy odpovídající DIN 18 202, tab. 3, ř. 3, sl. 5 a 6)
- spáry:- prořezání a výplň spár spárovým profilem
  - spáry smršťovací – řezané spáry do min. 30% tl. vrstvy s výplní PVC vtlačeným profilem v modulu max. 6x6m. Prořezání dilatačních spár bude provedeno po částečném vyzrání betonové konstrukce cca po 48 hodinách.
  - spáry podél obvodu a sloupů jsou řešeny vložení exp. PE pásu tl. 10mm
  - případné dodatečně požadované přetmelení spár trvale pružným tmelem vlivem jejich rozestoupení a následného poklesu PVC profilu bude provedeno po kompletním dokončení objemových změn betonu (tj. cca 1 – 1,5 roku po betonáži) za úhradu 75,- Kč/bm spáry)

### b.1 Nášlapná vrstva (stěrka) – tenkovrstvá stěrka typu Atemit ScCt II

Tenkovrstvá stěrka je hladítkem natahovaná směs epoxidu a křemičitého písku uzavřená pečeticím nátěrem. Jedná se vícevrstvý epoxidový systém do prostorů s lehkým až středním zatížením – garáže, sklady, výroby s rozličným odvětvím průmyslu či různého charakteru budov. Výsledkem je jednobarevný povrch s charakteristickým protiskluzem. Neodolává hlubokým průškrabům kovovými předměty.

#### Klíčové charakteristiky systému:

- tenkovrstvý systém
- docílení bezprašného povrchu
- 100% nenasákavý – 100% čistitelnost
- nastavitelná míra protiskluzu
- barevně jednotný (široký výběr barevných variant)
- spolehlivě odolává pojezdu osobních automobilů
- odolný vůči povrchovým vrypům
- povrch vykazuje velmi dobrou chemickou odolnost
- výhodný poměr cena/ užitné vlastnosti

#### Finanční posouzení (na plochu 277 m<sup>2</sup> bez DPH):

Pol.		MJ	Množ.	Kč/MJ	celkem
	<b>Příprava podkladu</b>				
1	Tryskání podkladu, ruční dopracování okrajů, kontejner, vysátí plochy	jc.	1	20 000	20 000
	<b>Celkem příprava podkladu</b>				<b>20 000</b>
	<b>Aplikace Stěrky</b>				
2	Stěrka Atemit ScCt II, tl. 2-2,5 mm	m <sup>2</sup>	277	604	167 308
	<b>Celkem aplikace nášlapné vrstvy</b>				<b>167 308</b>
	<b>Celkem bez DPH</b>				<b>187 308</b>

Tabulka č. 57 - Finanční posouzení tenkovrstvé stěrky

#### Složení systému Atemit ScSt II:

- penetrační záškrab s přesypem křemičitého písku, spotřeba cca 0,7 kg/m<sup>2</sup> (přesyp cca 2kg/m<sup>2</sup>)
- volitelně další penetrační záškrab s přesypem křemičitého písku, spotřeba cca 0,7kg/m<sup>2</sup> (přesyp cca 2 kg/m<sup>2</sup>)
- barevný epoxidový nátěr ve spotřebě cca 0,7 kg/m<sup>2</sup>

### **b.2 Nášlapná vrstva (stěrka) – silnovrstvá stěrka typu Desintop MT, tl. 6 -8 mm**

Desintop MT patří do skupiny silnovrstvých stěrek s tloušťkou 6-8mm. Je formulován jako všeobecně použitelný samonivelační systém na bázi vysokopevných portlandských rychlovazných cementů, superplastifikátorů a křemičitých plniv, které tvoří vysokopevnostní samonivelační maltu. Systém je vhodný do provozů s těžkým zatížením a obzvláště vysokým nárokům na ošetruvzdornost. Výsledkem je povrch přírodního cementového odstínu s hladkým povrchem, který je možné probarvit.



*Obrázek č. 67 – Silnovrstvá stěrka*

#### **Klíčové charakteristiky samonivelačního polymercementu Desintop MT:**

- tloušťka systému 6-8mm
- bezprašný povrch – výjimečná povrchová ošetruvzdornost (hmota je tvrdá a zároveň pružná)
- nárazuvzdornost při pádu břemen
- vysoce odolný vůči povrchovým vrypům, ale i hlubokým průškrabům
- kompaktní v celé své tloušťce – mechanická odolnost stejná v celé tl. systému
- plně průchozí pro vodní páry
- rychlost aplikace na nové podkladní betony – pokládka stěrky probíhá druhý den po provedení nosné betonové desky (železobeton, drátkobeton)
- rychlý nárůst pevnosti v tlaku, po 24 h – 55 MPa, konečná pevnost 110 MPa (běžný beton 25 – 30 MPa)
- při adekvátním návrhu podkladního betonu již po 7 dnech pojízdná
- odolnost proti svařování či pálení
- hladký dobře udržovaný povrch
- přirozená protiskluznost povrchu i za mokra (provozem se v čase nemění)
- chemická odolnost díky minimální nasákavosti
- mrazuvzdornost včetně odolnosti vůči posypovým solím
- teplotní odolnost -40°C až +250°C, (u pryskyřic max. 55°C, 130°C polyuretanbetony)
- možnost zbarvení

#### **Zásadní výhody systému Desintop MT oproti pryskyřičným stěrkám**

- povrch podlahy se nepoškrábe, jak je tomu běžné u pryskyřičných povrchů
- protiskluzné vlastnosti povrchu se nemění po celou dobu životnosti podlahy (u pryskyřic je běžný efekt tzv. "oježdění a vyhlazení" povrchu např. tvrdými plastovými či kovovými kolečky od vozíků, který tak přestává plnit původně protiskluznou funkci)

- povrch podlahy není náchylný k tvorbě spálených vydřených stop od protočení kolečka vozíku, naproti tomu pryskyřice se lehce povrchově spálí a vydře pod protácejícím se kolečkem (vzniká zejména při rozjezdu a prudkém brzdění)
- velmi snadno čistitelný povrch zejména od stop po pneumatikách vozíků - v pryskyřici zůstanou velmi často neodstranitelné stopy po pneumatikách

#### Finanční posouzení (na plochu 277 m<sup>2</sup> bez DPH):

Pol.		MJ	Množ.	Kč/MJ	celkem
	<b>Aplikace Stěrky</b>				(Kč)
1	Příprava podkladu - kartáčování	m <sup>2</sup>	277	55	15 235
2	Stěrka Densitop MT, tl. 9 mm	m <sup>2</sup>	277	1 192	330 184
<b>Celkem bez DPH</b>					<b>345 419</b>

Tabulka č. 58 – Finanční posouzení silnovrstvé stěrky

### 11.2.2 Jednotkové ceny doplňkových položek

Dle aktuálního stavu podkladu či změn v zadávacích podmínkách objednatele v průběhu provádění:

#### Penetrace a membrány:

- speciální penetrace na dlažbu 120,- Kč/m<sup>2</sup>
- speciální penetrace (mastná) 250,- Kč/m<sup>2</sup>
- penetrace na nevyzrálý beton (min. stáří 7 dnů) 198,- Kč/ m<sup>2</sup>
- Penetrace na vlhký beton (> 4% hm.) 150,- Kč/ m<sup>2</sup>
- liniová sanace trhlin přemostěním technologií CT5 650,- Kč/bm
- plošná sanace trhlin pružnou membránou RH7 995,- Kč/m<sup>2</sup>

#### Fabiony:

- Atemit fabion oblý hygienický výšky 50 mm 495,- Kč/bm
- Nerezová lišta pro vodorovnost horní hrany fabionu 250,- Kč/bm
- Nerezový „L“ profil pro napojení na PUR a SDK panely výšky (50 mm) 395,- Kč/bm
- Krycí nerezová lišta na PUR panely 390,- Kč/bm

#### Vyrovnávky:

- plastmaltová vyrovnávka epoxidbetonová 45,- Kč/kg
- plastmaltová vyrovnávka polyuretanbetonová  
(na vlhký podklad, pod teplotní zatížení, apod.) 85,- Kč/kg

(K ceně vyrovnávek je dále účtována sazba práce 200,- Kč/hod.)

Vyrovnávky se využívají na reprofilaci vybouraných míst nebo lokálně na oblasti, kde investor požaduje zvýšit stávající rovinnost podlahy. Množství vyrovnávek bude předem odsouhlaseno zápisem do stavebního deníku.

#### Okování hran:

- černé železo „L“ profil 50/50/5 600,- Kč/bm

- černé železo „L“ profil 70/70/6 950,- Kč/bm
- nerezový „L“ profil 50/50/5 1 500,- Kč/bm
- případné okování hrany nerez pásovinou 50/5 mm 1 200,- Kč/bm

#### Nerezové odvodňovací prvky:

nerez potravinářská AISI 304 (EN 1.4301), tloušťka plechu 1,5 mm

Ceny nezahrnují montáž, dopravu a vymazání hran žlabů u zátěžových typů nerezových prvků.

- Vpusť 200/200/200, DN 110 včetně roštu a příslušenství 6 500,-Kč/ks
- Krabicový žlab 150/200 1 900,-Kč/bm
- Rošt (do krabicového žlabu): příčka výšky 20 mm, síla stěny 5 mm  
mezera 15 mm 2 100,-Kč/bm
- Štěrbínový žlab výšky min 70 mm – 200 mm  
půdorysné pohledové rozdělení (20/20/20 mm) 2 100,-Kč/bm

### 11.2.3 Porovnání mechanické odolnosti

#### (běžná podlaha x nášlapná vrstva typu Densitop MT)



**tloušťka  
nášlapné  
vrstvy  
6–8 mm**

Systém Densitop MT se vyznačuje extrémní mechanickou odolností, díky jednotlivé vrstvě v tloušťce 6–8 mm a vysoké pevnosti v tlaku (110 MPa) je vysoce odolný vůči obrušování, vrypům, průškrabům a průrazům.

Běžná poškození podlah:	Řešení: Densitop MT
 <p>poškrábaný povrch</p>	 <p>vysoce odolný povrch</p>
<p>Manipulace s těžkými břemeny způsobuje poškrábání povrchu. Povrch Densitopu MT je významně odolnější.</p>	
 <p>„oježděný“ protiskluz</p>	 <p>neměnný protiskluz</p>
<p>U podlah se vyskytuje efekt tzv. „oježdění“ povrchu, který tak přestává plnit protiskluznou funkci. U Densitopu MT se protiskluzné vlastnosti nemění.</p>	
 <p>„vypálené“ stopy</p>	 <p>odolnost vůči „vypálení“</p>
<p>Při protočení koleček (zejm. při rozjezdu a prudkém brždění el. vozíků) může u podlahy dojít k „vypálení“ stopy. Densitop MT tento problém eliminuje.</p>	

Obrázek č. 68 – Porovnání mechanické odolnosti



## 11.2.4 Harmonogram prací:

### a. Časové posouzení:

#### Varianta se vsypem

- |                          |         |
|--------------------------|---------|
| • Příprava před betonáží | 2-3 dny |
| • Betonáž vč. vsypu      | 1 den   |

#### Varianta s tenkou stěrkou ScCt II

- |  |           |
|--|-----------|
| • příprava před betonáží                                 | 2-3 dny   |
| • betonáž  | 1 den     |
| • technologická pauza, zrání betonu                      | 3-4 týdny |
| • příprava podkladu – tryskání, ruční dopracování okrajů | 1 den     |
| • aplikace podlahy Atemit ScCt II                        | 4 dny     |
| • zrání podlahy (při teplotě min. 20°C):                 |           |
| ○ pochozí  | po 24 hod |
| ○ do plné mechanické zátěže                              | 3 dny     |
| ○ do plné chemické zátěže                                | 6 dnů     |

#### Varianta s tlustou stěrkou Densitop MT

- |  |           |
|--|-----------|
| • příprava před betonáží                 | 2-3 dny   |
| • betonáž                                | 1 den     |
| • technologická pauza, zrání betonu      | 12 hod    |
| • příprava podkladu – kartáčování        | v noci    |
| • aplikace podlahy Densitop MT           | 1 den     |
| • zrání podlahy (při teplotě min. 20°C): |           |
| ○ pochozí                                | po 24 hod |
| ○ do plné mechanické zátěže              | 2 dny     |
| ○ do plné chemické zátěže                | 6 dnů     |



Obrázek č. 69 – Pracovní postup provádění průmyslové podlahy



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND BUILDING MANAGEMENT

**12. SPECIALIZACE Z OBLASTI**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Tereza Vopršalová**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. Martin Mohapl, Ph.D.**

**BRNO 2018**

## **12.1 HLUKOVÁ STUDIE**

### **12.1.1 Úvod**

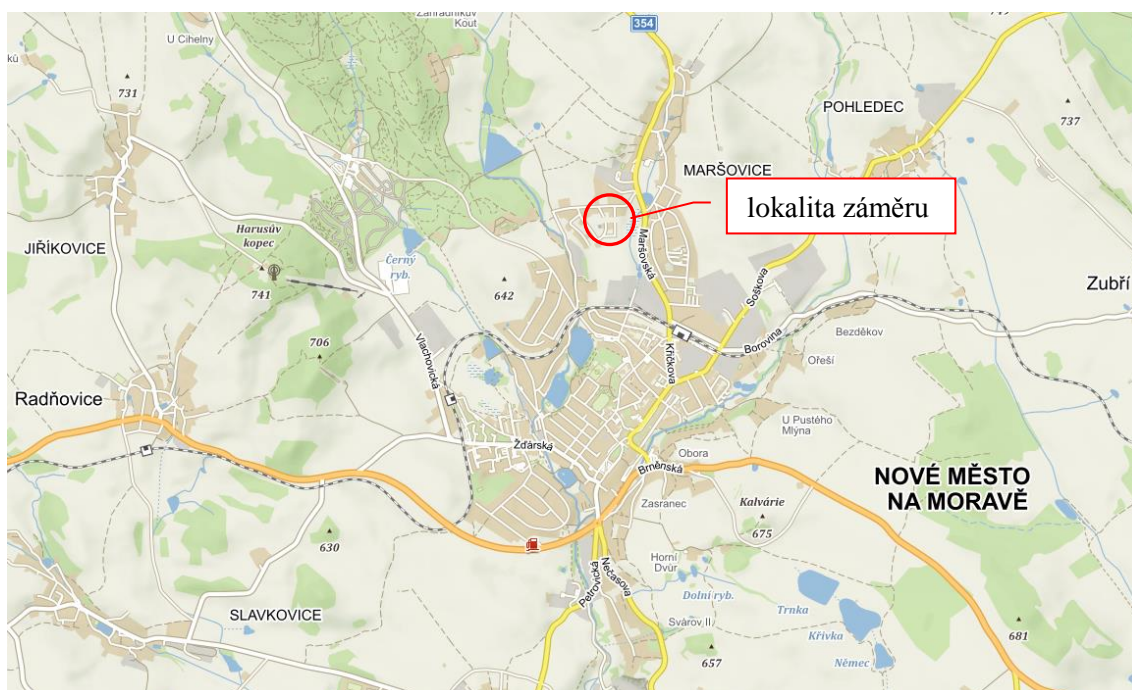
Předmětem hlukové studie je posouzení a vyhodnocení vlivu zdrojů hluku od stavební činnosti.

Hluková studie se zabývá posouzením míry hluku ze stavební činnosti na okolí stavby. Tato studie byla vyhotovena jako podklad pro posouzení vlivu výstavby na životní prostředí dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

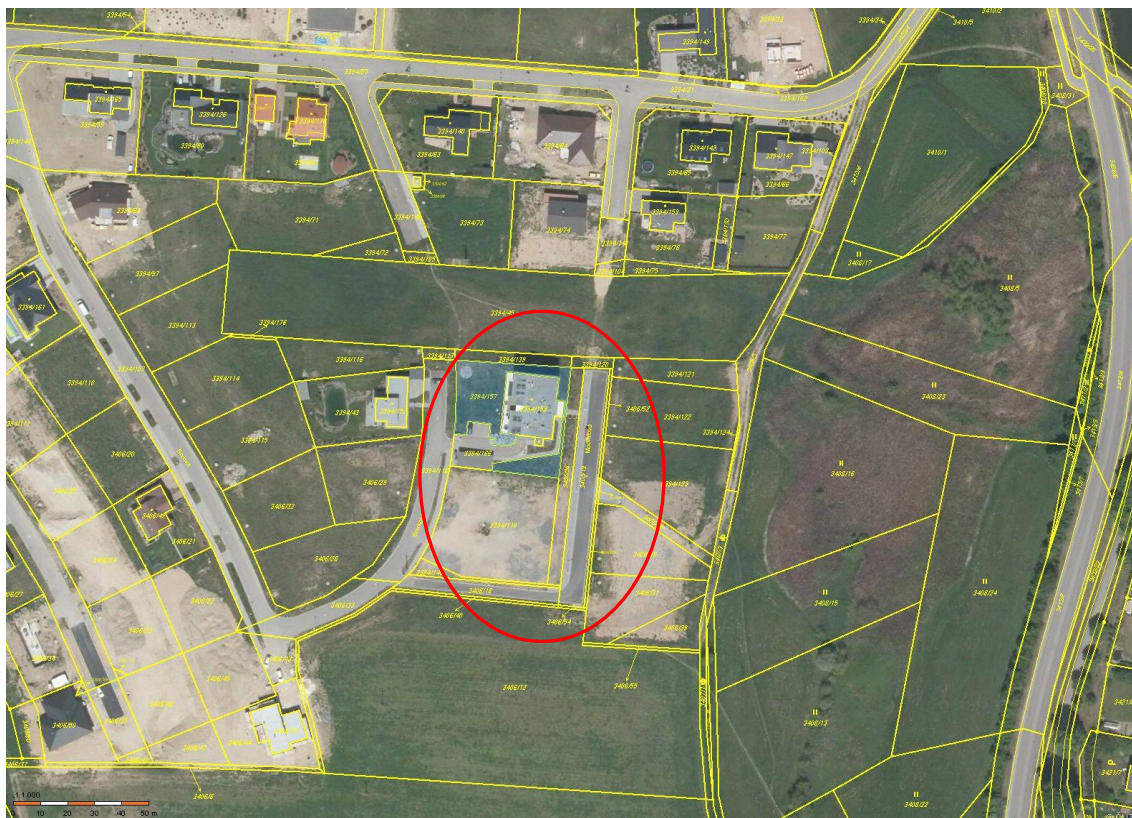
### **Identifikace předmětu akustické studie**

Parcela č. 3394/119 určená k zastavění se nachází v okrajové části města Nového Města na Moravě na nově vystavěné ulici Smrková. V současné době dochází k postupnému zastavování lokality. V lokalitě je plánovaná výstavba převážně rodinných domů a dvou bytových domů.

Předmětem záměru je výstavba dvou bytových domů v okrajové části města v lokalitě „Nad Městem“, v Novém Městě na Moravě. Záměrem investora je výstavba dvou bytových domů určených k prodeji.



*Obrázek č. 70 – Umístění záměru – situace širších vztahů*



Obrázek č. 71 – Zájmové území

### 12.1.2 Vstupní data

**Podklad pro vyhotovení hlukové studie v programu Hluk+:**

Snímek z katastru nemovitostí v měřítku 1: 1000.

### 12.1.3 Legislativa

**Nejvyšší přípustné hodnoty hluku ve venkovním prostoru**

Nejvyšší přípustné hodnoty hluku jsou stanoveny v nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, v části druhé – hluk na pracovišti:

#### HLUK NA PRACOVIŠTI

§ 3

#### Ustálený a proměnný hluk

(1) Přípustný expoziční limit ustáleného a proměnného hluku při práci vyjádřený

- a) ekvivalentní hladinou akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,8h}}$  se rovná 85 dB, nebo
- b) expozicí zvuku  $A_{E_{A,8h}}$  se rovná 3640 Pa<sup>2</sup>s, pokud není dále stanoveno jinak.

(2) Hygienický limit ustáleného a proměnného hluku pro pracoviště, na němž je vykonávána práce náročná na pozornost a soustředění, a dále pro pracoviště určené pro tvůrčí práci vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,8h}}$  se rovná 50 dB.

(3) Hygienický limit ustáleného a proměnného hluku pro pracoviště ve stavbách pro výrobu a skladování, s výjimkou pracovišť uvedených v odstavci 2, kde hluk nevzniká pracovní činností vykonávanou na těchto pracovištích, ale je způsobován větracím nebo vytápěcím zařízením těchto pracovišť vyjádřený ekvivalentní hladinou akustického tlaku  $A_{L_{Aeq,T}}$  se rovná 70 dB.



(4) Hodnocení ustáleného a proměnného hluku podle průměrné expozice se provádí, pokud pracovní doba ve sledovaném období je proměnná nebo když se hladina hluku v průběhu sledovaného období mění, avšak jednotlivé denní expozice hluku se neliší o více než 10 dB v  $L_{Aeq,8h}$  od výsledků opakovaných měření a při žádné z expozic není překročena hladina akustického tlaku  $L_{Amax}$  107 dB.

(5) Při stanovení průměrné expozice hluku na pracovišti za sledované období se vychází z celkového počtu směn v daném období a počtu směn, při kterých je zaměstnanec exponován hluku.

(6) Postup podle odstavce 5 se použije také v případě pravidelných nebo nepravidelných směn s odlišnou dobou trvání než 8 hodin, při proměnlivém počtu hodin za sledované období, avšak jednotlivé denní expozice hluku je třeba nejprve přepočítat na pracovní dobu 8 hodin.

(7) Průměrná týdenní expozice hluku  $L_{Aeq,w}$  se vypočítá podle vztahu:

$$L_{Aeq,w} = 10 \cdot \lg \left[ \frac{1}{5} \left( \sum_{k=1}^n 10^{0,1 \cdot (L_{Aeq,8h,k})} \right) \right], [dB],$$

kde n je počet směn během týdenní pracovní doby, při kterých je zaměstnanec exponován hluku.

(8) Průměrná měsíční expozice hluku  $L_{Aeq,s}$  se vypočítá podle vztahu:

$$L_{Aeq,s} = 10 \cdot \lg \left[ \frac{1}{s} \left( \sum_{k=1}^n 10^{0,1 \cdot (L_{Aeq,8h,k})} \right) \right], [dB],$$

kde n je počet směn během měsíční pracovní doby, při kterých je zaměstnanec exponován hluku, a s je celkový počet pracovních dnů v daném měsíci.

(9) Podle vztahu uvedeného v odstavci 8 se postupuje obdobně při výpočtu průměrné expozice zaměstnance hluku za sledované období delší než jeden měsíc.

*Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací:*

### **Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a chráněném venkovním prostoru**

#### **Část A**

Druh chráněného prostoru	Korekce [dB]			
	1)	2)	3)	4)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	-5	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	0	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0	+5	+10	+20

*Tabulka č. 59 – Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku*

*Pozn. k tabulce:*

Korekce uvedené v tabulce se nesčítají.

Pro noční dobu se pro chráněný venkovní prostor staveb přičítá další korekce -10dB, s výjimkou hluku z dopravy na železničních drahách, kde se použije korekce -5dB.

Pravidla použití korekce uvedené v tabulce:

- 1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů, hluk z veřejné produkce hudby, dále hluk na účelových komunikacích a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakotvorné práce, zejména rozřaďovací a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů.
- 2) Použije se pro hluk z dopravy na silnicích III. třídy a místních komunikacích III. třídy a dráhách.
- 3) Použije se pro hluk z dopravy na dálnicích, silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy v území, kde hluk z dopravy na těchto komunikacích je převažující nad hlukem z dopravy na ostatních pozemních komunikacích. Použije se pro hluk z dopravy na dráhách v ochranném pásmu dráhy.
- 4) Použije se v případě staré hlukové zátěže z dopravy na pozemních komunikacích s výjimkou účelových komunikací a dráhách uvedených v bodu 2) a 3). Tato korekce zůstává zachována i po položení nového povrchu vozovky, prováděné údržbě a rekonstrukci železničních drah nebo rozšíření vozovek při zachování směrového nebo výškového vedení pozemní komunikace, nebo dráhy, při kterém nesmí dojít ke zhoršení stávající hlučnosti v chráněném venkovním prostoru staveb nebo v chráněném venkovním prostoru, a pro krátkodobé objízdné trasy. Tato korekce se dále použije i v chráněných venkovních prostorech staveb při umístění bytu v přístavbě nebo nástavbě stávajícího obytného objektu nebo víceúčelového objektu nebo v případě výstavby ojedinělého obytného, nebo víceúčelového objektu v rámci dostavby proluk, a výstavby ojedinělých obytných nebo víceúčelových objektů v rámci dostavby center obcí a jejich historických částí.

## Část B

Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném venkovním prostoru staveb pro hluk ze stavební činnosti

Posuzovaná doba [hod.]	Korekce [dB]
od 6:00 do 7:00	+10
od 7:00 do 21:00	+15
od 21:00 do 22:00	+10
od 22:00 do 6:00	+5

Tabulka č. 60 – Korekce hygienických limitů hluku v chráněném venkovním prostoru staveb

## Část C

Způsob výpočtu hygienického limitu vysokoenergetického impulsního hluku

Ekvivalentní hladina akustického tlaku  $L_{Ceq,T}$  vysokoenergetického impulsního hluku se vypočte ze vztahů

$$L_{Ceq,T} = 2,0L_{CE} - 93 + 10 \cdot \lg(N/N_0) - 10 \cdot \lg(T/T_0) \quad \text{pro } L_{CE} > 100 \text{ dB}$$

nebo

$$L_{Ceq,T} = 1,18L_{CE} - 11 + 10 \cdot \lg(N/N_0) - 10 \cdot \lg(T/T_0) \quad \text{pro } L_{CE} < 100 \text{ dB,}$$

kde  $N$  je počet impulsů za dobu  $T$  [s],  $N_0 = 1$  a  $T_0 = 1$  s.

### 12.1.4 Důsledky pro řešení studie

Pro stávající obytné objekty zájmového území, nacházející se v blízkosti staveniště, kde je hluk vznikající při provádění zemních prací hodnocen jako nejvýše přípustná hodnota hluku v chráněném venkovním prostoru a v chráněných venkovních prostorech staveb:

Základní hodnota  $L_{Aeq,T} = 50$  dB, korekce pro chráněné venkovní prostory ostatních staveb a chráněné ostatní venkovní prostory: Korekce pro hluk ze stavební činnosti = +15 dB

**Hodnota hygienického limitu:** **50 dB + korekce 15 dB = 65 dB**

## Předpokládaná pracovní doba

Předpokládá se, že stavební práce budou prováděny v době od 7:00 do 21:00 hodin.

## Akustické parametry

Bylo zjištěno, že nejrizikovější stavební činností z hlediska míry hluku jsou zemní práce. Jedná se o strojní sestavu pro výkop základů. Posouzení míry hluku bude zhotoveno pro strojní sestavu rypadlo-nakladače Caterpillar 444F2 a nákladního automobilu Tatra 815.

## Limity vnějšího hluku pro strojní sestavu zemních prací:

Rýpadlo-nakladač Caterpillar 444F2      100dB

Nákladní automobil Tatra 815              82dB

## 12.1.5 Výpočet

Výpočet akustické situace byl proveden v programu HLUK+.

## Charakteristika programu HLUK+

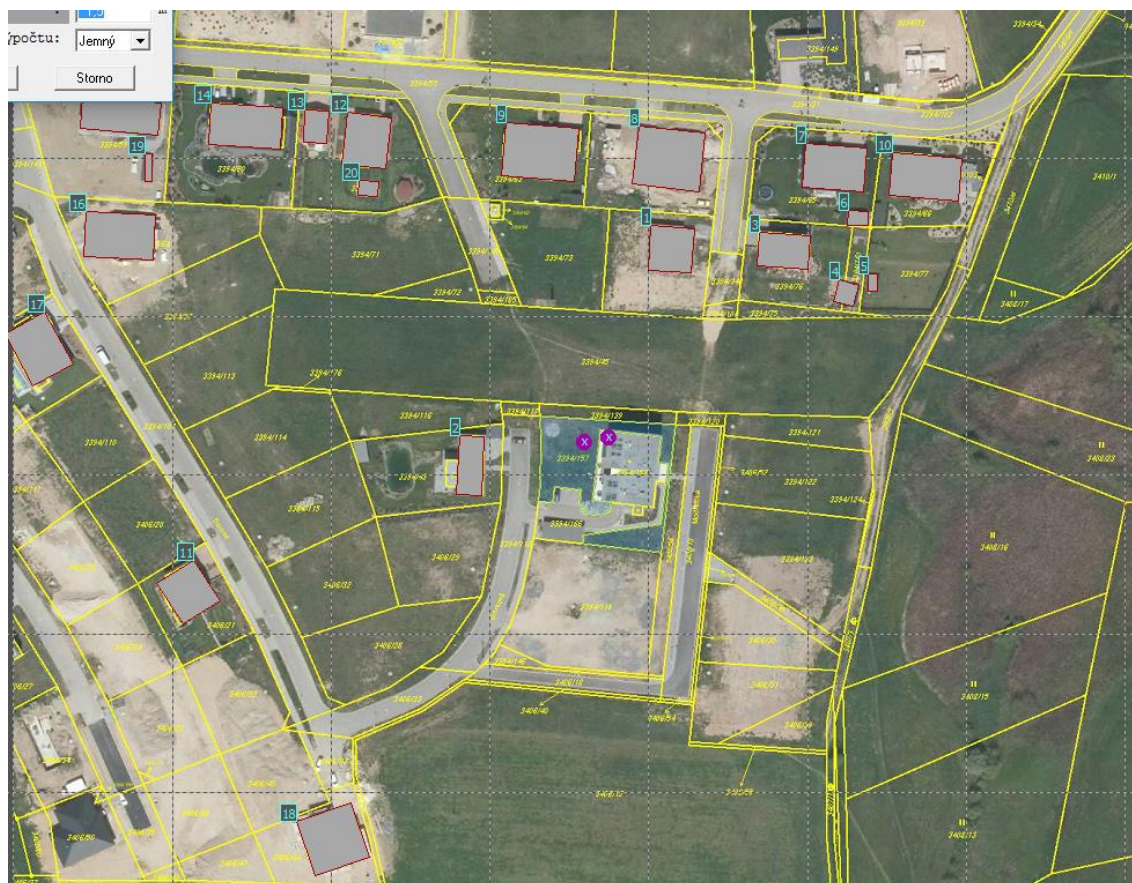
Program HLUK+ umožňuje výpočet hluku generovaného nejvýznamnějšími zdroji hluku v území, jimiž jsou např. pozemní doprava, průmyslové zdroje. Program umožňuje zpracování modelového výpočtu hluku ve venkovním prostředí. Program je akceptován pro posuzování hluku hlavním hygienikem České republiky. Umožňuje grafické zadání a znázornění ve 2D i 3D včetně vrstevnicového terénu.

## Výpočtové body

číslo	Typ objektu	výška	Délka x šířka
1	RD	7	14x14
2	RD	7	19x8
3	RD	7	16x11
4	Zahradní domek	4	7x6
5	Zahradní domek	4	5x3
6	Zahradní domek	4	6x5
7	RD	7	20x14
8	RD	7	21x18
9	RD	7	23x17
10	RD	7	22x14
11	RD	7	15x14
12	RD	7	16x14
13	Zahradní domek	4	10x7
14	RD	7	23x13
15	RD	7	25x10
16	RD	7	21x15
17	RD	7	20x14
18	RD	7	21x21
19	Zahradní domek	4	3x7
20	Samostatná garáž	4	4x5

Tabulka č. 61 – Tabulka objektů





Obrázek č. 72 – Výpočtové body, vč. umístění zdrojů hluku

## Výpočetní postup

Posuzování vlivů výstavby v nejbližším okolí staveniště obsahuje:

- Výpočet předpokládaných vlivů činnosti stavebních strojů/mechanismů na stav akustické situace ve venkovním prostředí.
- Výpočet vlivů obslužné dopravy na stav akustické situace ve venkovním prostředí.

## Zdroje hluku

Zdroji hluku při stavební činnosti jsou jednotlivá strojní zařízení a dopravní obsluha areálu. Jde tedy o stacionární a mobilní zdroje hluku. Dopravní prostředky pro dovoz a odvoz materiálů vytvářejí pak svým provozem liniové zdroje hluku. Ostatní zařízení rozmístěné po stavbě tvoří bodové zdroje hluku.

### Předpoklady výpočtů hluku ze stavebních činností:

a) předpokládaná délka pracovní doby:

Při výpočtu ekvivalentních hladin akustického tlaku  $A$  je uvažován nejnepříznivější stav, tj. pracovní doba 14 hodin – od 7 do 21 hodin.

b) Emisní parametry strojního zařízení:

Vzhledem k tomu, že v současné době není znám přesný typ nasazených stavebních strojů, nejsou k dispozici ani konkrétní údaje o použitém strojním vybavení. To znamená, že v akustické studii se pracuje se vstupními akustickými veličinami, které se však mohou v závislosti na nasazení konkrétních strojů od sebe lišit. Z tohoto důvodu jsou výpočty stavu

akustické situace v okolí stavby provedeny jako modelové výpočty pro definovanou hladinu akustického tlaku stavebních zařízení, která byla vybrána tak, aby průměrné hladiny akustického tlaku A jednotlivých technologických skupin stavebních strojů a zařízení byly nižší než tato vybraná hladina, resp. do výpočtu byly zahrnuty hladiny akustického tlaku i konkrétně používaných strojů, které se v současnosti při takovýchto stavbách používají.

### Stavební stroje

Bylo určeno předpokládané nasazení stavebních strojů pro provádění zemních prací, při kterých budou vykonávány hlučné stavební činnosti ve venkovním prostoru:

#### Uvažované počty současně pracujících stavebních strojů:

Typ stroje	Počet
Rýpadlo-nakladač Caterpillar 444F2	1
Nákladní automobil Tatra 815	1

Tabulka č. 62 – Uvažované počty současně pracujících stavebních strojů

### Výpočet

Výpočet byl proveden na základě vloženým objektů – výpočetních bodů. Tabulka bodů je zobrazena 12.1.5 Výpočet, část výpočtové body.

## 12.1.6 Vyhodnocení

### Vložení izofonu:



Obrázek č. 74 – Vložení izofonu



### Vykreslení hlukový pásem:



*Obrázek č. 75 – Vložení hlukových pásem*

### Vyhodnocení

Z hlukové studie vyplývá, že při činnosti sestavy dvou strojů vykonávající zemní práce je hladina hluku naměřená dva metry před fasádou 60 dB. Tato hodnota hluku vyhovuje hodnotě hygienického limitu, která je  $50 \text{ dB} + \text{korekce } 15 \text{ dB} = 65 \text{ dB}$ . Hygienický limit určuje nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

#### 12.1.7 Závěr hlukové studie

Předmětem studie je posouzení hluku ze stavební činnosti při stavbě záměru výstavby dvou bytových domů v okrajové části města Nového Města na Moravě.

V akustické studii byly modelovány situace stavebních strojů pro zemní práce.

Při dodržení vstupních parametrů stavebních strojů lze předpokládat splnění hygienických limitů ze stavební činnosti při stavbě záměru výstavby dvou bytových domů v okrajové části Nového Města na Moravě dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Přesnost vypočtených hodnot akustického zatížení okolní zástavby odpovídá poskytnutým vstupním údajům. Pokud dojde ke změnám v POV, bude nutné posouzení hluku ze stavební činnosti upravit vzhledem k upřesněným vstupním údajům.

Akustická studie byla provedena v souladu s nařízením vlády č. 272/201 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.



## ZÁVĚR

Cílem mé diplomové práce bylo zpracovat stavebně technologický projekt výstavby bytových domů v lokalitě „Nad Městem“, v Novém Městě na Moravě. Součástí technologického projektu je technická zpráva, koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras, časový a finanční plán objektový, studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu, projekt zařízení staveniště, návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů, časový plán hlavních stavebních objektů – časový harmonogram, položkový rozpočet hrubé stavby hlavního objektu, technologický předpis pro základy a technologický předpis pro průmyslovou podlahu, kontrolní a zkušební plán kvality pro základy a kontrolní a zkušební plán pro průmyslovou podlahu. Jako jiné zadání jsem si zvolila návrh bednění základů, finanční a časové posouzení provádění průmyslové podlahy garáží v 1.PP. V části specializace v oblasti jsem vypracovala hlukovou studii.

Při zpracování jsem si osvojila program na časové plánování CONTEC a software pro stavební rozpočty BUILDpowerS, díky nimž jsem vytvořila rozpočet pro hrubou stavbu a časový plán hrubé stavby hlavních stavebních objektů. Dále jsem využila znalosti z oblasti technologických postupů, kontrolních a zkušebních plánů, bezpečnosti práce a práci s programem AutoCAD. Jako jiné zadání jsem si zvolila návrh bednění základů.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ:

### **Zákony, vyhlášky a nařízení:**

- Zákon č. 309/2006 Sb., Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů
- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce
- Zákon č. 362/2007 Sb., zákon, kterým se mění zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve změně pozdějších předpisů, a další související zákony
- Zákon č. 189/2008 Sb., zákon, kterým se mění zákon č. 18/2004 Sb., o uznávání odborné kvalifikace a jiné způsobilosti státních příslušníků členských států Evropské unie a o změně některých zákonů (zákon o uznávání odborné kvalifikace), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony
- Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- Vyhláška č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů
- Vyhláška č. 383/2001Sb., o podrobnostech nakládání s odpady
- NV č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, Dle přílohy č.5 (B.8 Zásady organizace výstavby) vyhlášky č. 499/2006Sb. o dokumentaci staveb, byla doplněna vyhláškou č. 62/2016 Sb.
- NV č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích:
- NV 378/2001 Sb., o bližších požadavcích na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- NV č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- NV č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- NV č. 383/2001 Sb., vyhláška Ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady

### **Normy (ČSN, EN):**

- ČSN 73 0210-1 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení
- ČSN 73 0212-1 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 1: Základní ustanovení
- ČSN 73 0212-3 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty
- ČSN 73 6133 - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- ČSN P 73 0600 – Hydroizolace staveb – Základní ustanovení
- ČSN P 73 0606 – Hydroizolace staveb - Povlakové hydroizolace - Základní ustanovení
- ČSN 73 0205 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti
- ČSN 73 0420-1 - Přesnost vytyčování staveb – Část 1: Základní požadavky
- ČSN 73 0420-2 – Přesnost vytyčování staveb – Část 2: Vytyčovací odchylky
- ČSN EN 1996-2 – Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva
- ČSN 73 6244 – Přechody mostů pozemních komunikací
- ČSN EN 10080 – Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel - Všeobecně
- ČSN 73 0042 – Tlaky čerstvého betonu na svislé konstrukce bednění
- ČSN 73 6180 – Hmoty pro ošetřování povrchu čerstvého betonu
- ČSN 73 2011 – Nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí
- ČSN EN 206 – Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN EN 1992-1-1 - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1997-1 - Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
- ČSN EN 12 350-1 - Zkoušení čerstvého betonu - Část 1: Odběr vzorků
- ČSN EN 12 350-2 - Zkoušení čerstvého betonu - Část 2: Zkouška sednutím
- ČSN EN 12 350-3 - Zkoušení čerstvého betonu - Část 3: Zkouška Vebe
- ČSN EN 12 350-4 - Zkoušení čerstvého betonu - Část 4: Stupeň zhutnitelnosti
- ČSN EN 12 350-5 – Zkoušení čerstvého betonu - Část 5: Zkouška rozlitím
- ČSN 83 9061 Technologie vegetačních úprav v krajině - ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích
- ČSN 73 0601 - Ochrana staveb proti radonu z podloží
- ČSN 73 6005 – Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- ČSN 73 6909 – Zkoušky vodotěsnosti stok a kanalizačních přípojek
- ČSN 74 4505 – Podlahy – Společná ustanovení

### **Seznam použité literatury a zdrojů:**

[www.zakonyprolidi.cz](http://www.zakonyprolidi.cz)

<https://csnonline.agentura-cas.cz/vyhledavani.aspx>

[www.doka.com](http://www.doka.com)

[www.mvcr.cz](http://www.mvcr.cz)

[http://www.enar.cz/Vibrovani\\_betonu/vysokofrekvencni%20vibratory%20s%20motorem%20v%20hlavici/m5afp](http://www.enar.cz/Vibrovani_betonu/vysokofrekvencni%20vibratory%20s%20motorem%20v%20hlavici/m5afp)

<http://www.bezedos.cz/14129/cerpadla-betonu/>



## POUŽITÉ ZKRATKY:

č.	číslo
p.č.	parcelní číslo
Ing.	Inženýr
Sb.	sbírka
NV	nařízení vlády
ČSN	Česká státní norma
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
PD	projektová dokumentace
ŽB	železobeton
MVC	malta vápenocementová
THU	Technicko hospodářské ukazatele
tl.	tloušťka
ks	kus
mm	milimetr
cm	centimetr
m	metr
m <sup>2</sup>	metr čtvereční
m <sup>3</sup>	metr krychlový
km	kilometr
s	sekunda
m <sup>3</sup> /h	metr krychlový za hodinu
km/h	kilometr za hodinu
l	litr
l/s	litr za sekundu
kg	kilogram
t	tuna
°	stupeň
°C	stupeň Celsia
"	palce
A	ampér
Hz	hertz
W	Watt
kW	kiloWatt
V	volt
kVA	kiloVoltAmpér
ot/min	otáček za minutu
Nm	Newtonmetr
kN	kiloNewton

Pozn.	poznámka
apod.	a podobně
cca	circa
např.	například
resp.	respektive
popř.	popřípadě
tj.	to je
tzn.	to znamená
max.	maximálně
min.	minimálně

## SEZNAM OBRÁZKŮ:

- Obrázek č. 1 – Dopravní trasa – výztuž do železobetonu (<https://mapy.cz/s/2iloN>)
- Obrázek č. 2 – Dopravní trasa – beton (<https://mapy.cz/s/2ilqF>)
- Obrázek č. 3 – Dopravní trasa – bednění (<https://mapy.cz/s/2iltH>)
- Obrázek č. 4 – Dopravní trasa – prefabrikované panely Spiroll, filigránové stropy  
(<https://mapy.cz/s/2iluY>)
- Obrázek č. 5 – Dopravní trasa – stavebniny (stavební materiál, doplňkový materiál)  
(<https://mapy.cz/s/2ilw7>)
- Obrázek č. 6 – Dopravní trasa – skládka zeminy (<https://mapy.cz/s/2ilwM>)
- Obrázek č. 7 – Dopravní trasa – věžový jeřáb (<https://mapy.cz/s/2ilxZ>)
- Obrázek č. 8 – Výřez trasy z mapy (<https://mapy.cz/s/2hIAR>)
- Obrázek č. 9 – Výřez z mapy č. 1 (<https://mapy.cz/s/2hDWp>)
- Obrázek č. 10 – Výřez z mapy č. 2 (<https://mapy.cz/s/2hDWB>)
- Obrázek č. 11 – Výřez z mapy č. 3 (<https://mapy.cz/s/2hDVQ>)
- Obrázek č. 12 – Výřez z mapy č. 4 (<https://mapy.cz/s/2hDOT>)
- Obrázek č. 13 – Výřez z mapy č. 5 (<https://mapy.cz/s/2hDX4>)
- Obrázek č. 14 – Výřez z mapy č. 6 (<https://mapy.cz/s/2hDXf>)
- Obrázek č. 15 – Výřez z mapy č. 7 (<https://mapy.cz/s/2hDXH>)
- Obrázek č. 16 – Výřez z mapy č. 8 (<https://mapy.cz/s/2hDYI>)
- Obrázek č. 17 – Výřez z mapy č. 9 (<https://mapy.cz/s/2hDYI>)
- Obrázek č. 18 – APU lišta (<https://www.serios.cz/zacistujici-okenni-profil-s-tkaninou-vertex-pu-lista-s-6mm-d-2-4m-p740-3089>)
- Obrázek č. 19 – Schéma staveniště (<https://mapy.cz/s/2ivcS>)
- Obrázek č. 20 – Mobilní oplocení (<https://dixi-wc.cz/wp-content/uploads/2015/01/mobilni-oploceni-vysky-2m-pruhledne-heras.jpg>)
- Obrázek č. 21 – Kancelář stavbyvedoucího <https://www.toitoi.cz/9-detail-stavebni-bunky-a-kontejnery-kancelar-satna-bk1>)
- Obrázek č. 22 – Šatna pracovníků (<https://www.toitoi.cz/9-detail-stavebni-bunky-a-kontejnery-kancelar-satna-bk1>)
- Obrázek č. 23 – Hygienické zázemí – sanitární kontejner SK1  
([https://www.toitoi.cz/ps/galerie/1392010211608/vz\\_wc-sk1.jpg](https://www.toitoi.cz/ps/galerie/1392010211608/vz_wc-sk1.jpg))
- Obrázek č. 24 – Skladovací kontejner LK1  
([https://www.toitoi.cz/ps/galerie/1392010212215/vz\\_lk1\\_pudorys.jpg](https://www.toitoi.cz/ps/galerie/1392010212215/vz_lk1_pudorys.jpg))
- Obrázek č. 25 – Halogenový reflektor  
([http://e-elektromaterial.cz/images\\_upd/products/p5jwtnhb62k.jpg](http://e-elektromaterial.cz/images_upd/products/p5jwtnhb62k.jpg))
- Obrázek č. 26 – Halogenový teleskopický stativ  
([https://www.brennenstuhl.com/temp/imageapi/products-cs-CS-images--productpictures\\_150\\_dpi\\_1170310-0fb6b6.jpg](https://www.brennenstuhl.com/temp/imageapi/products-cs-CS-images--productpictures_150_dpi_1170310-0fb6b6.jpg))
- Obrázek č. 27 – Kontejnery na tříděný odpad (<https://www.merida.cz/6094-popelnice-z-plastu->

*na-trideny-odpad-s-pedalem-120-l-bez-vika-viko-se-kupuje-samostane.html)*

Obrázek č. 28 – Štítky s označením druhu odpadu ([http://www.sompo.cz/tech/kont\\_tko.jpg](http://www.sompo.cz/tech/kont_tko.jpg))

Obrázek č. 29 – Plastový kontejner na komunální odpad

(<http://www.alphacor.eu/editor/filestore/Image/kontejnery/4a.jpg>)

Obrázek č. 30 – Kontejner na stavební suť

(<http://img.ielektra.cz/commodityDetailZoom/images/orig/HM422-FI-P.jpg>)

Obrázek č. 31 – Staveništní rozvaděč MULTI - HM 422/FI/EL

Obrázek č. 32 – Schéma uložení stavebních kontejnerů na staveništi

Obrázek č. 33 – Bezpečnostní značení (<http://www.marbol.cz/upload/image/L/stavba-3.gif>)

Obrázek č. 34 – Příkazové značky (<https://www.safetyshop.cz/c31-prikazove-tabulky>)

Obrázek č. 35 – Značky označující odběrná místa na staveništi

([https://www.safetyshop.cz/data/products/00320\\_qalwa0q0.gif](https://www.safetyshop.cz/data/products/00320_qalwa0q0.gif))

Obrázek č. 36 – Schéma posouzení potřeby koordinátora

(<http://www.bozpinfo.cz/sites/default/files/imports/obrazky/547860.jpg>)

Obrázek č. 37 – Schéma určení koordinátora ve fázi realizace stavby

(<http://www.bozpinfo.cz/sites/default/files/imports/obrazky/547861.jpg>)

Obrázek č. 38 – Výjezd vozidel stavby

([http://www.safetyshop.cz/data/products/03676\\_1dc1j1zd.gif](http://www.safetyshop.cz/data/products/03676_1dc1j1zd.gif))

Obrázek č. 39 – Zákaz vjezdu, mimo vozidel stavby

(<http://www.autoskolapodorlicko.cz/znacky/lightbox/images/b0/b01.gif>;  
<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3b/Tab-9.svg>)

Obrázek č. 40 – Dopravní značení u vjezdu a výjezdu se stavby

(<http://www.mpmoalice.cz/sites/default/files/styles/large/public/field/im%E2%80%8Bage/article/2014/znaceni.png?itok=5wj0HEqX>)

Obrázek č. 41 – Rýpadlo-nakladač JCB 4CX ECO

([http://www.ramirent.cz/produkt\\_1153\\_rypadlo\\_nakladac\\_jcb\\_4cx\\_eco.htm](http://www.ramirent.cz/produkt_1153_rypadlo_nakladac_jcb_4cx_eco.htm))

Obrázek č. 42 – Smykem řízený nakladač Caterpillar 256C

(<https://i.pinimg.com/564x/b2/42/fd/b242fd137bcff438c4bfacdfb4aada.jpg>)

Obrázek č. 43 – Třístranný sklápěcí automobil TATRA 815 S3 6x6

(<http://www.autoservice24.cz/pronajem-stavebnich-stroju.php>)

Obrázek č. 44 – Nákladní automobil DAF LF 45.140 Euro 4, valník s hydraulickou rukou

Obrázek č. 45 – Umístění jeřábu na staveništi, vč. dosahu jeřábu

Obrázek č. 46 – Stacionární jeřáb Liebherr 90 EC-B 6

Obrázek č. 47 – Průkaz montovatelnosti jeřábem

Obrázek č. 48 – Autodomíhávač Stetter C3 BASIC LINE AM 10 C

(<http://www.schwing.cz/cz/rada-basic-line.html>)

Obrázek č. 49 – Autočerpadlo SCHWING S 31 XT (<http://www.schwing.cz/cz/s-31-xt.html>)

Obrázek č. 50 – Posouzení autočerpadla SCHWING S 31 XT

(<http://www.schwing.cz/cz/s-31-xt.html>)

Obrázek č. 51 – Schéma vytyčení základových pasů a patek – přenesení bodů ze stavebních

*laviček (<http://slideplayer.cz/slide/2767329/>)*

*Obrázek č. 52 – Bednění do výšky 1,2m – opěrný úhelník*

*Obrázek č. 53 – Dimenzování zatěžovací šířky opěrného úhelníku*

*Obrázek č. 54 – Systémový rastr bednění DOKA Frami Xlife (<https://www.doka.com/cz/system-groups/doka-wall-systems/framed-formwork/frami-xlife/index>)*

*Obrázek č. 55 – Řez bedněním*

*Obrázek č. 56 – Organizace pracoviště při zdění ([http://api.ning.com/files/jHu\\*H99mZo-SVXgun8oKN13FbrZkzDqJ-dYrDC9cA2Gh5NqN9TEbiMABVdSVcGOFwQMG8Sm-EmR6t3Bz\\*LGs0w\\_\\_\\_/organizacepracovisteprizdeni.gif](http://api.ning.com/files/jHu*H99mZo-SVXgun8oKN13FbrZkzDqJ-dYrDC9cA2Gh5NqN9TEbiMABVdSVcGOFwQMG8Sm-EmR6t3Bz*LGs0w___/organizacepracovisteprizdeni.gif))*

*Obrázek č. 57 – Závislost produktivity na výšce zdění  
([http://api.ning.com/files/bse9cnq1IoGA13trGuYP2XXcejqdnOFUaEcKx5D57wO7rkNvFU4eRQLa9oKr9L7dDNM-tbygxE\\*RidxmaMMXmpG3qBhoZg7V/zavislostproduktivityprizdeni.gif](http://api.ning.com/files/bse9cnq1IoGA13trGuYP2XXcejqdnOFUaEcKx5D57wO7rkNvFU4eRQLa9oKr9L7dDNM-tbygxE*RidxmaMMXmpG3qBhoZg7V/zavislostproduktivityprizdeni.gif))*

*Obrázek č. 58 – Provedení zpětného spoje s vodorovným přesahem podkladu  
(<https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/materialy-a-vyroby/hydroizolace/hydroizolace-spodni-stavby-mpvc-folii>)*

*Obrázek č. 59 – Lepení dvou kusů (podélný a příčný jednoduchý spoj nopové fólie)*

*Obrázek č. 60 – Lepení dvou kusů – dvojitý spoj*

*Obrázek č. 61 – Lepení dvou kusů s přesahem*

*Obrázek č. 62 – Horkovzdušné svařování*

*Obrázek č. 63 – Kozička podpěra*

*([http://www.kotaca.cz/fotogalerie.php?clanek\\_id=1&foto\\_id=63&podrubrika\\_id=1](http://www.kotaca.cz/fotogalerie.php?clanek_id=1&foto_id=63&podrubrika_id=1))*

*Obrázek č. 64 – UTH distanční prvek*

*(<http://www.vyztuze-sro.cz/distancni-prvky/distancni-listy/>)*

*Obrázek č. 65 – Nejmenší šířky pracovního prostoru*

*Obrázek č. 66 – Zkouška sednutí kužele*

*Obrázek č. 67 – Silnovrstvá stěrka*

*(Referenční list DENSIT – extrémně odolné průmyslové podlahy)*

*Obrázek č. 68 – Porovnání mechanické odolnosti*

*(Referenční list DENSIT – extrémně odolné průmyslové podlahy)*

*Obrázek č. 69 – Pracovní postup provádění průmyslové podlahy*

*(Referenční list DENSIT – extrémně odolné průmyslové podlahy)*

*Obrázek č. 70 – Umístění záměru – situace širších vztahů (mapy.cz)*

*Obrázek č. 71 – Zájmové území (z programu HLUK+)*

*Obrázek č. 72 – Výpočtové body, vč. umístění zdrojů hluku (z programu HLUK+)*

*Obrázek č. 73 – Uvažované počty současně pracujících stavebních strojů*

*Obrázek č. 74 – Vložení izofonu (z programu HLUK+)*

*Obrázek č. 75 – Vložení hlukových pásem (z programu HLUK+)*

## **SEZNAM TABULEK:**

- Tabulka č. 1 – Členění stavby na stavební objekty*
- Tabulka č. 2 – Potřeba vody*
- Tabulka č. 3 – Dimenzování potrubí*
- Tabulka č. 4 – Výpočet maximálního příkonu elektrické energie pro staveništní provoz*
- Tabulka č. 5 – Výpis odpadů vzniklých při výstavbě*
- Tabulka č. 6 – Objemy zemin*
- Tabulka č. 7 – Parametry oplocení*
- Tabulka č. 8 – Parametry obytného kontejneru BK1*
- Tabulka č. 9 – Parametry obytného kontejneru SK1*
- Tabulka č. 10 – Parametry skladového kontejneru LK1*
- Tabulka č. 11 – Parametry halogenového reflektoru*
- Tabulka č. 12 – Parametry teleskopického stativu*
- Tabulka č. 13 – Parametry kontejneru na tříděný odpad*
- Tabulka č. 14 – Parametry plastového kontejneru*
- Tabulka č. 15 – Parametry kontejneru na stavební suť*
- Tabulka č. 16 – Parametry staveništního rozvaděče*
- Tabulka č. 17- Časový plán budování a likvidace objektů ZS*
- Tabulka č. 18 – Náklady na zařízení staveniště*
- Tabulka č. 19 – Náklady na dopravu zařízení staveniště*
- Tabulka č. 20 – Náklady na energie zařízení staveniště*
- Tabulka č. 21 – Technické parametry rýpadlo-nakladače JCB-4CX ECO*
- Tabulka č. 22 – Technické parametry smykového nakladače Caterpillar 256C*
- Tabulka č. 23 – Technické parametry třístranného sklápěcího automobilu TATRA 815 S3 6x6*
- Tabulka č. 24 – Technické parametry nákladního automobilu DAF LF 45.140v Euro-4*
- Tabulka č. 25 – Technické parametry věžového jeřábu Liebherr 90 EC-B 6*
- Tabulka č. 26 – Nosnost a vyložení jeřábu*
- Tabulka č. 27 – Technické parametry autodomývače Stetter C3 BASIC LINE AM 10 C*
- Tabulka č. 28 – Technické parametry autočerpadla SCHWING S 31 XT*
- Tabulka č. 29 – Časové nasazení hlavních staveních strojů a mechanismů*
- Tabulka č. 30 – Množství šterkodrtě*
- Tabulka č. 31 – Množství ocelové výztuže*
- Tabulka. č. 32 – Výpis prvků bednění*
- Tabulka č. 33 – Množství betonu*
- Tabulka č. 34 – Množství zdicích tvárnic*
- Tabulka č. 35 – Množství zdicí malty*
- Tabulka č. 36 – Množství izolačního materiálu*
- Tabulka č. 37 – Množství zeminy pro zpětné zasypy*
- Tabulka č. 38 – Množství distančních prvků*

*Tabulka č. 39 – Seznam strojů*

*Tabulka č. 40 – Nejmenší šířky výkopu*

*Tabulka č. 41 – Sklony šikmých svahů*

*Tabulka č. 42 – Klasifikace podle rozlití*

*Tabulka č. 43 – Kontrola čerstvého betonu*

*Tabulka č. 44 – Nejmenší průměr trnu pro ohýbání*

*Tabulka č. 45 – Nejmenší průměr trnu pro svařovanou výztuž a výrobky*

*Tabulka č. 46 – Minimální doba ošetřování betonu*

*Tabulka č. 47 – Mezní odchylky rovinatosti pro monolitické základové desky*

*Tabulka č. 48 – Mezní odchylky rovinatosti*

*Tabulka č. 49 – Mezní odchylky vytyčení*

*Tabulka č. 50 – Geometrické odchylky pro zděné prvky*

*Tabulka č. 51 – Minimální doba ošetřování betonu*

*Tabulka č. 52 – Mezní odchylky pro monolitické základové pasy*

*Tabulka č. 53 – Mezní odchylky monolitických pasů*

*Tabulka č. 54 – Mezní odchylky rovinatosti*

*Tabulka č. 55 – Finanční posouzení drátkobetonu se vsypem*  
*(finanční posouzení firmy ATEMIT s.r.o.)*

*Tabulka č. 56 – Finanční posouzení drátkobetonu jako podkladu pro stěrku*  
*(finanční posouzení firmy ATEMIT s.r.o.)*

*Tabulka č. 57 – Finanční posouzení tenkovrstvé stěrky*  
*(finanční posouzení firmy ATEMIT s.r.o.)*

*Tabulka č. 58 – Finanční posouzení silnovrstvé stěrky*  
*(finanční posouzení firmy ATEMIT s.r.o.)*

*Tabulka č. 59 – Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku*  
*(zdroj NV č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací)*

*Tabulka č. 60 – Korekce hygienických limitů hluku v chráněném venkovním prostoru staveb*  
*(zdroj NV č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací)*

*Tabulka č. 61 – Tabulka objektů*

*Tabulka č. 62 – Uvažované počty současně pracujících stavebních strojů*

## **SEZNAM PŘÍLOH:**

Příloha č. 1 – Časový a finanční plán - objektový

Příloha č. 2a – Podrobný časový plán hrubé stavby pro jeden stavební objekt

Příloha č. 2b – Podrobný časový plán hrubé stavby bytových domů

Příloha č. 3 – Plán zajištění materiálových zdrojů pro hrubou stavbu hlavního stavebního objektu (položkový rozpočet)

Příloha č. 4 – Kontrolní a zkušební plán kvality pro základy

## **SEZNAM VÝKRESŮ:**

Výkres č. 01 – Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

Výkres č. 02 – Koncepce zařízení staveniště - zemní práce

Výkres č. 03 – Koncepce zařízení staveniště - hrubá stavba

Výkres č. 04 – Koncepce zařízení staveniště - dokončovací práce

Výkres č. 05 – Návrh bednění základů